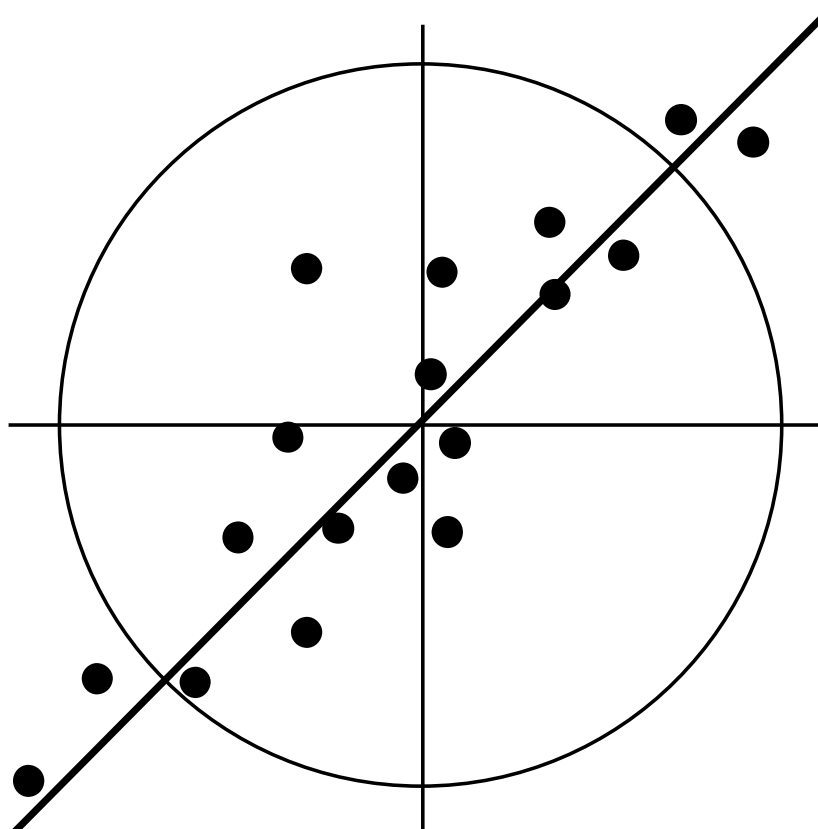


Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann SLP 1450

SLP 1450



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internett: www.niva.no

NIVA Region Sør

Jon Lilletuns vei 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 37 04 45 13

NIVA Region Innlandet

Sandvikaveien 59
2312 Ottestad
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 62 57 66 53

NIVA Region Vest

Thormøhlensgate 53 D
5006 Bergen
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 55 31 22 14

Tittel Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann SLP 1450	Løpenr. (for bestilling) 6716-2014	Dato 29. august 2014
	Prosjektnr. Undemr. 14184	Sider Pris 135
Forfatter(e) Ivar Dahl	Fagområde Analytisk kjemi	Distribusjon Fri
	Geografisk område	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) NIVA	Oppdragsreferanse
---------------------------------	--------------------------

Sammendrag

Ved en sammenlignende laboratorieprøving (SLP) arrangert i mai - juni 2014 deltok 72 laboratorier i bestemmelse av pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), sum organisk stoff (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor, totalnitrogen og ni tungmetaller i syntetiske vannprøver. Ved denne SLPen, som har sitt utgangspunkt i Miljødirektoratets og fylkesmennenes kontroll med industriutslipp, er 84 % av resultatene ansett som akseptable. Dette er marginalt bedre enn det kvalitetsnivået som disse SLPene normalt har ligget på de seneste år. Generelt viste kvaliteten av metallbestemmelsene en viss fremgang i forhold til de to siste SLPene. Forøvrig viste de andre analyseparametrene en kvalitet omtrent på samme nivå som hva som er vanlig ved disse SLPene. Fortsatt må kvaliteten av bestemmelsen av totalnitrogen betegnes som lite tilfredsstillende.

Fire norske emneord 1. Industriavløpsvann 2. Ringtest 3. Prestasjonsprøving 4. Utslippskontroll	Fire engelske emneord 1. Industrial waste water 2. Interlaboratory test comparison 3. Proficiency testing 4. Effluent control
--	--



Ivar Dahl
Prosjektleder



Kristin Allan
Forskningsleder



Thorjørn Larssen
Forskningsdirektør

Sammenlignende laboratorieprøving (SLP)

Industriavløpsvann

SLP 1450

Forord

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Miljødirektoratet eller fylkesmannens miljøvernavdeling pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. For utslipp til vann kan en slik egenrapportering blant annet inkludere resultater av utførte vannanalyser.

Miljødirektoratet og fylkesmennene forutsetter at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av analysene. For analyser foretatt i eget laboratorium kan dette skje ved at bedriftene deltar i sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP) som dekker de aktuelle variabler. Analyser foretatt av et eksternt laboratorium skal også være kvalitetssikret, for eksempel ved at laboratoriet er akkreditert.

Etter avtale med Miljødirektoratet arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) sammenlignende laboratorieprøving for bedrifter og laboratorier som foretar analyser av industrielt avløpsvann. Den første ble arrangert sommeren 1989 og er senere videreført med to prøvinger i året.

De sammenlignende laboratorieprøvingene er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltakerne gjennom en avgift. Avgiften er uavhengig av hvilke eller hvor mange analyser det enkelte laboratorium velger å utføre.

Oslo, 29. august 2014

Ivar Dahl

Innhold

Sammendrag	5
Summary	6
1. Organisering	7
2. Evaluering	8
3. Resultater	10
3.1 pH	10
3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest	10
3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD _{CR}	10
3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD ₅ og BOD ₇	11
3.5 Totalt organisk karbon	11
3.6 Totalfosfor	12
3.7 Totalnitrogen	12
3.8 Metaller	12
3.8.1 Aluminium	13
3.8.2 Bly	13
3.8.3 Jern	13
3.8.4 Kadmium	13
3.8.5 Kobber	14
3.8.6 Krom	14
3.8.7 Mangan	14
3.8.8 Nikkel	14
3.8.9 Sink	14
4. Litteratur	58
Vedlegg A. Youdens metode	60
Vedlegg B. Gjennomføring	61
Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi	68
Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet	71
Vedlegg E. Datamateriale	72

Sammendrag

Som et ledd i kontrollen med industriutslipp har Miljødirektoratet og fylkesmennenes miljøvernavdelinger pålagt en rekke bedrifter rapporteringsplikt. Det forutsettes at bedriftene sørger for tilfredsstillende kvalitetssikring av utførte vannanalyser, for eksempel gjennom å delta i sammenlignende laboratorieprøvinger (SLP). Etter avtale med Miljødirektoratet arrangerer Norsk institutt for vannforskning (NIVA) SLPer to ganger i året. Disse er åpne for alle interesserte og finansieres i sin helhet av deltakerne.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets og fylkesmennenes kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink. Deltakerne analyserer stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder. Hvert prøvesett består av fire prøver, gruppert parvis i to konsentrasjonsnivåer.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå fastsettes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av middelverdien for parets "sanne" verdier. I enkelte tilfeller blir grensen justert etter analysens vanskelighetsgrad. For pH settes alltid akseptansegrensen til $\pm 0,2$ pH-enheter. De valgte akseptansegrensene for denne SLPer fremgår av tabell 1.

For hver analysevariabel og hvert prøvepar blir resultatene fremstilt i et Youdendiagram. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt. Plasseringen av punktet i diagrammet gir et mål for analysefeilens art og størrelse. En sirkel med akseptansegrensen som radius er lagt inn i diagrammet. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil lavere enn grensen og regnes som akseptable.

SLP nr. 50 i rekken, betegnet 1450, ble arrangert i mai – juni 2014 med 75 påmeldte laboratorier, men tre av laboratoriene leverte ikke resultater. Påmelding og rapportering av resultatene ble foretatt via Internett. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 16. juli 2014 slik at laboratorier med avvikende resultater raskt kunne sette i gang feilsøking.

Totalt er 84 % av resultatene ved SLP 1450 bedømt som akseptable, og kvaliteten er totalt sett marginalt bedre enn ved de siste SLPene. Dette er for øvrig et nivå som har holdt seg temmelig stabilt over mange år. Likevel varierer kvaliteten for mange av de enkelte prøvingsparameterne en god del fra gang til gang. Denne gang lå de fleste generelt omtrent på sine gjennomsnittlige nivåer bortsett fra noen av metallbestemmelsene som lå noe over hva de normalt har ligget på de siste år. Spesielt gjaldt dette bly, kadmium, mangan og nikkel. Bestemmelse av totalnitrogen viste i likhet med tidligere SLPer lite tilfredsstillende kvalitet. Forenklede tester for bestemmelse av totalfosfor og totalnitrogen har i en årrekke vist seg å være dårlig egnet til denne typen prøver, men denne gang var dette tilfelle bare for den førstnevnte parameter.

Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Standard referansematerialer (SRM) anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, og prøver fra tidligere SLPer kan i tillegg være til god nytte.

Summary

Title: Interlaboratory Comparison Exercise – Industry Effluents, Exercise 1450

Year: 2014

Author: Ivar Dahl

Source: Norwegian Institute for Water Research, ISBN No.: 978-82-577-6451-7

As part of the control with industrial effluents, the Norwegian Environment Agency and the Secretary of County Governor for the Environment have instructed a series of industrial companies to periodically report the composition of their effluents. The companies have to fulfil certain analytical quality requirements. This may be achieved by participating in interlaboratory comparison exercises (SLP). In accordance with an agreement between NIVA and the Norwegian Environment Agency, NIVA organises two exercises yearly. The samples distributed represent industrial effluent water.

The interlaboratory comparison exercises cover the most common analytical variables included in the Norwegian Environment Agency's control programme for industrial effluents; pH, suspended matter (dry substance and its residue on ignition), chemical oxygen demand, biochemical oxygen demand, total organic carbon, total phosphorus, total nitrogen, aluminium, lead, iron, cadmium, copper, chromium, manganese, nickel and zinc. All samples are synthetic and stable. Each set of samples includes four samples, grouped in two concentration levels.

The "true" values of the substance in the samples are most often set as the calculated values. The limits of acceptance are most often set to $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ for the "high" and "low" concentration levels respectively, while ± 0.2 pH units is always used as the limit of acceptance for the pH measurement (table 1).

The Youden method for statistical handling of the data is employed, and the results are presented graphically in Youden plots (figure 1-36). Each participant's pair of results is represented as a point in the diagrams. Each laboratory's location in the diagram gives information regarding the kind and magnitude of the error. A circle showing the limit of acceptance is given in the plots.

Exercise number 50, named 1450, was organised in May - June 2014 with 75 participants of whom 72 reported results. The "true" values were distributed to all participants on July 16th 2014, to allow laboratories with deviating values the opportunity to start their troubleshooting as soon as possible.

The majority of the analyses were conducted following the Norwegian Standard (NS) or other documented methods (table B1). For the determination of total phosphorus and total nitrogen, some laboratories employed simplified methods. Employing more sophisticated methods would probably, especially for phosphorus, increase the quality of the analyses.

84 % of the results in exercise 1450 were acceptable, which is somewhat higher than the previous exercises (table 1). The practice of continuous quality assurance [Hovind 2006 et. al] is a prerequisite to be able to evaluate methods and routines. Standard reference materials (SRMs) are recommended for controlling the results and methods, but in lack of SRMs, samples from previous exercises may be used.

1. Organisering

De sammenlignende laboratorieprøvingene (SLPene) blir organisert etter en metode hvor deltakerne analyserer vannprøver som hører sammen parvis. Resultater for hver analysevariabel og hvert prøvepar avsettes i et Youdendiagram [Youden og Steiner 1975]. Her er verdiene til det enkelte laboratorium representert med et punkt, som merkes med laboratoriets identitetsnummer. Punktets plassering i diagrammet gir et direkte mål for analysefeilens art og størrelse. Metoden er beskrevet i *Vedlegg A*.

SLPene omfatter de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets kontrollprogram for bedrifter med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff, gløderest), sum organisk materiale (biokjemisk oksygenforbruk, kjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon), totalfosfor og totalnitrogen, samt metallene aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

Av praktiske grunner er SLPene basert på analyse av syntetiske vannprøver. Hver analysevariabel inngår i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå).

SLP nr. 50 i rekken, betegnet 1450 ble arrangert i mai - juni 2014 med 75 påmeldte deltakere. Tre av de påmeldte laboratoriene leverte ikke resultater. En sammenstilling av antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier) ble distribuert 16. juli 2014, slik at laboratorier med avvikende resultater kunne sette i gang feilsøking.

Den praktiske gjennomføring av denne SLPen er nærmere omtalt i *Vedlegg B*, som dessuten inneholder en alfabetisk liste over deltakerne.

Deltakernes resultater og statistiske data er samlet i *Vedlegg E*. Deltakerne er anonymisert ved at de bare kan identifiseres ved et nummer som er kjent kun for det enkelte laboratorium og arrangøren for SLPen.

2. Evaluering

Før en analyse settes i gang er det vesentlig å ha klart for seg hva resultatene skal brukes til. Dette danner grunnlaget for å stille nødvendige krav til nøyaktighet og presisjon ved analysen. Bedømmelse av resultater kan foretas på basis av absolutte nøyaktighetskrav eller ved å anvende statistiske kriterier, oftest relatert til standardavviket ved analysen.

Et av formålene med disse SLPene er å sikre kvaliteten av analysedata som inngår i industribedriftens egenrapportering til Miljødirektoratet eller fylkesmannen. Ettersom denne SLPen bygger på analyse av stabile, syntetiske vannprøver med kjente stoffmengder, er det funnet formålstjenlig å sette absolutte krav til deltakernes resultater. Kravene vil variere med analysevariabel, konsentrasjon og prøvenes sammensetning forøvrig.

Ved evaluering av resultatene settes "sann" verdi som hovedregel lik beregnet stoffmengde i prøven. For pH velges alltid medianverdien av laboratorienes resultater som "sann" verdi. Beregnede konsentrasjoner, NIVAs kontrollresultater og deltakernes medianverdier ved SLP 1450 er sammenstilt i tabell B4.

Middelverdien av prøveparets to sanne verdier danner basis for å fastlegge grense for akseptable resultater. For prøvepar i "høyt", respektive "lavt" konsentrasjonsnivå settes akseptansegrensen i utgangspunktet til $\pm 10\%$ og $\pm 15\%$ av sann verdi. I tilfeller hvor konsentrasjonene er lave i forhold til metodens presisjon eller analysen har høy vanskelighetsgrad blir grensen oppjustert. Ved denne SLPen gjelder det gløderest av suspendert stoff, biokjemisk oksygenforbruk og totalnitrogen. For totalt organisk karbon og totalfosfor er $\pm 10\%$ valgt som grense uavhengig av konsentrasjon, mens det for totalnitrogen er valgt $\pm 15\%$. Grenseverdi for pH settes alltid til $\pm 0,2$ pH enheter. Akseptansegrensene er oppført i tabell 1.

I figur 1-36 er det avsatt en sirkel med akseptansegrensen som radius. Resultatpar som faller innenfor sirkelen har totalfeil under grensen (*Vedlegg A*) og regnes som akseptable. Antall resultatpar totalt og andelen akseptable par er gjengitt i tabell 1. Denne tabellen viser også prosentvis akseptable resultater ved SLP 1450 sammenlignet med tilsvarende tall for de tre foregående SLPene. Beregnet usikkerhet i "sann" verdi er behandlet i *Vedlegg C*. Dette er basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). For parametre hvor det er valgt deltakernes medianverdi som "sann" verdi er beregningen gjort etter ISO 13528:2005 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons (pkt. 5.6 og Annex C.1 uten iterasjoner). I denne SLP-en gjelder dette parameterne pH og biokjemisk oksygenforbruk.

Totalt er 84 % av resultatene ved SLP 1450 bedømt som akseptable. Dette er marginalt bedre enn ved de foregående SLPene (tabell 1). Manglende sluttkontroll er gjennomgående hos noen laboratorier. Gjennomføring av løpende kvalitetskontroll [Hovind 2006] danner forutsetningen for å kunne evaluere egne metoder og rutiner. Bruk av sertifisert referansemateriale anbefales ved kontroll av resultatenes nøyaktighet, men prøver fra tidligere SLPer kan også være et godt alternativ.

Tabell 1. Akseptansegrenser og evaluering

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, %	Antall resultatpar		% akseptable res. ved ringtest			
		Prøve 1	Prøve 2		lalt	Akseptable	1450	1349	1348	1247
pH	AB	8,11	8,02	0,2 pH	66	64				
	CD	5,20	5,15	0,2 pH	66	66	98	97	98	88
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	399	413	10	52	41				
	CD	181	166	15	52	43	81	76	84	83
Susp. stoff, gløderest, mg/l	AB	174	181	15	27	18				
	CD	79	73	20	27	20	70	74	68	76
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1140	1190	10	37	30				
	GH	238	248	15	36	28	79	90	88	78
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	793	826	15	17	15				
	GH	165	172	20	17	17	94	82	74	73
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	835	870	15	9	7				
	GH	174	181	20	9	8	83	100	63	75
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	456	475	10	26	23				
	GH	95,1	99,0	10	26	23	88	76	88	82
Totalfosfor, mg/l P	EF	7,27	7,56	10	35	30				
	GH	1,60	1,75	10	35	25	79	78	83	74
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,6	16,2	15	29	18				
	GH	3,42	3,73	15	28	16	60	64	61	58
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,672	10	22	15				
	KL	0,168	0,154	15	21	16	72	74	57	75
Bly, mg/l Pb	IJ	0,084	0,072	15	24	20				
	KL	0,330	0,306	10	23	18	81	75	67	75
Jern, mg/l Fe	IJ	0,336	0,280	15	32	29				
	KL	1,96	2,02	10	31	27	89	86	88	90
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,034	0,029	15	24	19				
	KL	0,132	0,122	10	23	18	79	65	73	79
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,294	0,252	15	27	24				
	KL	1,16	1,07	10	26	24	91	89	75	96
Krom, mg/l Cr	IJ	0,074	0,062	15	26	24				
	KL	0,431	0,440	10	25	20	86	85	83	95
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,810	0,864	10	29	28				
	KL	0,216	0,198	15	28	27	96	90	86	88
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,060	15	25	21				
	KL	0,420	0,432	10	24	21	86	79	83	83
Sink, mg/l Zn	IJ	0,360	0,384	10	28	23				
	KL	0,096	0,088	15	27	23	84	85	79	88
Totalt					1059	889	84	82	81	82

3. Resultater

Samtlige analyseresultater ved SLP 1450 er fremstilt grafisk i figurene 1-36. Det enkelte laboratorium representeres her med et punkt merket med tilhørende identitetsnummer. Dersom avviket overskrider det dobbelte av feilgrensen, vil punktet ofte ikke komme med i diagrammet.

Tabell 1 viser antall resultater samt andelen akseptable resultater for de enkelte prøvingsparametre. Tabellen viser også tilsvarende andel for de tre foregående SLPene. Et statistisk sammendrag av resultatene fra denne SLPen, sortert på analysevariable og prøvepar, finnes i tabell 2. Gjennom en oppsplitting av materialet fremkommer også resultatene for hver metode.

Tabell B1 inneholder en oversikt over de metodene som ble brukt ved denne SLPen. Tabell B2 gir en oversikt over de kjemikaliene som er benyttet i tillaging av prøvene, mens de oppgitte maksimal-konsentrasjonene er gitt i tabell B3. I tabell B4 er NIVAs kontrollresultater gjengitt. Deltakernes resultater etter stigende identitetsnummer er listet i tabell E1, mens statistisk materiale for hver enkelt variabel er oppført i tabell E2.

Enkelte deltakere har oppgitt mangelfull informasjon omkring de metodene de har brukt. I de tilfelle hvor det ikke har lyktes å komme i kontakt med deltakerne for å få opplysninger om hvilke metoder som er brukt, har data fra tidligere SLPer blitt lagt til grunn når metode er lagt inn i databasen.

3.1 pH

Det var 66 av totalt 72 deltakere som rapporterte resultater for pH. Av disse var det 56 laboratorier som opplyste at de hadde benyttet NS 4720.

Andelen akseptable resultater for denne bestemmelsen er normalt meget høy, og det gjaldt i høyeste grad også denne omgangen med hele 98 % innenfor akseptansegrensene på $\pm 0,2$ pH-enheter. De små feilene er hovedsakelig av systematisk karakter. Se figur 1 - 2.

3.2 Suspendert tørrstoff og gløderest

Det var totalt 52 laboratorier som bestemte suspendert tørrstoff. Klart mest brukte metode var NS 4733 som var benyttet av 42 laboratorier, mens 9 laboratorier oppgav at de hadde benyttet NS-EN 872. Andelen akseptable resultater for denne parameteren var 81 %, Det er noe bedre enn ved den forrige SLPen, men dog marginalt lavere enn det gjennomsnittlige nivået over de siste 10 år. Resultatene er preget av både systematiske og tilfeldige feil. Se figur 3 - 4.

Det var denne gang 27 laboratorier som leverte resultater for suspendert stoffs gløderest. Av disse oppga 23 deltakere at de hadde benyttet NS 4733. Andelen akseptable resultater totalt var 70 %. Kvaliteten på denne bestemmelsen varierer ofte mye fra gang til gang, og var denne gangen litt under gjennomsnittet. Resultatene er preget av både systematiske og tilfeldige feil. Se figur 5 - 6.

3.3 Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}

Det var 37 deltakere som bestemte kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, men ett laboratorium oppga kun resultater for det høyeste prøveparet (EF). Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}, bestemmes ved

oksidasjon med dikromat. Fremgangsmåten er empirisk og oksidasjonsbetingelsene er nøye fastlagt i standardene. Det var 21 deltakere som hadde benyttet forenklete "rørmetoder", hvor oksidasjonen av prøvene skjer i ampuller som er tilsatt reagenser på forhånd, og samtlige av disse benyttet fotometri i sluttbestemmelsen. Videre var det 11 laboratorier som hadde benyttet NS-ISO 6060, ett som oppga at de hadde benyttet NS 4748, mens de fire siste laboratoriene oppgav at de hadde benyttet en annen metode.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 79 %. Etter at resultatene ved de to foregående var meget bra så betød dette at nivået var tilbake omtrent der det tidligere har ligget. Den høyeste andel akseptable resultater hadde de som benyttet enkle rørmetoder med 88 % samt NS 4748 med 100 %, men sistnevnte metode var som sagt kun benyttet av ett laboratorium. Deltakerne som benyttet NS-ISO 6060 hadde forøvrig en tilsvarende andel på 62 %. Resultatene er preget av både systematiske og tilfeldige feil for begge prøvepar med hovedvekten på de førstnevnte. Resultatene er gjengitt i figur 7 - 8.

3.4 Biokjemisk oksygenforbruk, BOD₅ og BOD₇

Det var totalt 17 laboratorier som rapporterte resultater for biokjemisk oksygenforbruk (BOD). Ni av disse bestemte både biokjemisk oksygenforbruk 5 dager (BOD₅) og biokjemisk oksygenforbruk 7 dager (BOD₇). Alle de resterende 8 laboratoriene bestemte kun BOD₅. Det var 11 laboratorier som hadde benyttet NS-EN 1899-1 med elektrode til sluttbestemmelsen, mens ett hadde benyttet samme metode men med Winkler titrering til sluttbestemmelsen. Den manometriske metoden NS 4758 ble benyttet av de siste fem laboratoriene.

Andelen akseptable resultater var 94 % og 83 % for hhv. BOD₅ og BOD₇. Kvaliteten av bestemmelsene varierer generelt mye mellom de forskjellige SLPene. Denne gangen var resultatene klart bedre enn gjennomsnittet for begge parameterne og spesielt for BOD₅. Andelen akseptable resultater var høyest blant de som hadde benyttet den manometriske metoden. Faktisk var samtlige rapporterte resultater her akseptable, mens andelen for NS-EN 1899-1 var 83 %. Dette er motsatt tendens i forhold til det man gjerne har sett ved de senere SLPene.

Resultatene er preget av en noenlunde jevn fordeling mellom tilfeldige feil for begge parameterne og begge prøvesettene. Se figur 9 -10 (BOD₅) og 11-12 (BOD₇).

3.5 Totalt organisk karbon

Det var 26 laboratorier som rapporterte totalt organisk karbon (TOC). Denne gang benyttet 22 av disse instrumenter basert på katalytisk forbrenning (Dohrmann Apollo 9000, Skalar Formacs, Shimadzu TOC-Vcsm, Elementar high TOC, OI Analytical Aurora 1030C, Shimadzu 5000 og Multi N/C 2100). To laboratorier benyttet instrumenter basert på peroksodisulfat/UV-oksidasjon (Astro 1850 og OI Analytical 1010), mens de to siste oppga at de hadde benyttet enkel fotometrisk metode eller autoanalysator.

Deltakerne leverte totalt 88 % akseptable resultater. Dette er betydelig bedre enn ved den siste SLPen og også høyere enn gjennomsnittet for denne parameteren. Antall akseptable resultater var hele 95 % blant de som hadde benyttet katalytisk forbrenning, mens den for peroksodisulfat/UV-oksidasjon kun var 50 %. Laboratoriet som hadde benyttet autoanalysator hadde for øvrig kun akseptable resultater, mens laboratoriet som hadde benyttet enkel fotometri hadde kun uakseptable resultater. Feilene er hovedsakelig av systematisk art for begge prøvepar. Se figur 13 - 14.

3.6 Totalfosfor

Totalt 35 laboratorier utførte bestemmelse av totalfosfor. Det var 16 av deltakerne som oppsluttet prøvene i svovelsurt miljø etter NS 4725. Av disse benyttet 9 laboratorier manuell sluttbestemmelse, mens 6 benyttet autoanalysator og ett laboratorium hadde benyttet FIA. Videre hadde 11 laboratorier benyttet NS-EN ISO 6878, mens 5 hadde benyttet enkle ”rørmetoder” basert på fotometri. Ett laboratorium hadde benyttet NS-EN 1189, mens de to siste hadde benyttet de spektroskopiske teknikkene ICP-AES og ICP-MS.

Andelen akseptable resultater ved denne SLPen var 79 %. Dette er omtrent som ved siste SLP og noe over gjennomsnittet for denne bestemmelsen over de senere år. Laboratoriene som hadde oppsluttet prøvene etter NS 4725 hadde 72 % godkjente resultater, mens laboratoriene som hadde benyttet NS-EN ISO 6878 hadde 86 % akseptable resultater. Videre hadde laboratoriene som benyttet NS-EN 1189 og ICP-AES kun akseptable resultater, mens laboratoriet som benyttet ICP-MS hadde 50 % akseptable resultater.

Datasettene viser hovedsakelig systematiske feil i bestemmelsene, men det er også et betydelig innslag av tilfeldige feil i bestemmelsen. Se figur 15-16.

3.7 Totalnitrogen

Totalt 29 laboratorier utførte bestemmelse av totalnitrogen, men ett av laboratoriene leverte kun resultater for det høyeste prøveparet (EF). I følge NS 4743 og NS-EN ISO 11905-1 skal bestemmelse av totalnitrogen skje ved at prøven oksideres med peroksodisulfat i basisk oppløsning. Dette ble fulgt av 18 deltakere, og av disse igjen var det fire som hadde benyttet den siste metoden. Av de resterende 14 laboratoriene var det 6 som utførte sluttbestemmelsen manuelt, mens resultatene fra de 8 siste var jevnt fordelt mellom autoanalysator og FIA. Videre hadde fem laboratorier benyttet forenklede rørmetoder, og samme antall hadde benyttet forbrenningsteknikk. Av siste kategori opplyste fire av disse at de hadde benyttet NS-EN 12260. Det siste laboratoriet hadde benyttet Kjeldahl-teknikk til bestemmelsen.

Kvaliteten på denne prøvingsparameteren har generelt vært dårlig de siste årene, og resultatene denne gang var intet unntak med kun 60 % akseptable. Det er likevel relativt stor variasjon i kvalitet mellom de forskjellige teknikkene. Av de som benyttet NS 4743 og utførte sluttbestemmelsen manuelt var det denne gang 67 % som hadde akseptable resultater, mens for de som benyttet autoanalysator og FIA var tilsvarende tall hhv. 63 og 38 %. Tilsvarende tall for de som hadde benyttet NS-EN ISO 11905-1 og forenklede rørmetoder var hhv. 57 og 90 %. I likhet med forrige gang var også andelen akseptable resultater denne gang spesielt lav blant laboratorier som hadde benyttet forbrenningsteknikker med kun 50 %. Laboratoriet som benyttet Kjeldahl-teknikk hadde kun uakseptable resultater.

Feilene er hovedsakelig av systematisk natur for begge prøvesettene, men spesielt for det laveste prøveparet (GH) er det også et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil. Se figur 17-18.

3.8 Metaller

Induktivt koblet plasma atomemisjonspektroskopi (ICP-AES) var også ved denne SLPen den dominerende teknikk ved bestemmelser av metaller. Totalt kan 54 % av de rapporterte resultatene tilskrives denne teknikken. Deretter fulgte atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/flamme) med 22 %, mens den andre plasmateknikken, induktivt koblet plasma massespektrometri (ICP-MS), økte til 18 %. De øvrige resultatene tilskrives enten grafittovn atomabsorpsjonspektroskopi (AAS/grafittovn) (4 %) eller forskjellige fotometriske/spektrofotometriske teknikker (2 %). De sistnevnte ble kun benyttet for

Al, Fe og Mn. Av deltakerne som benyttet ICP-AES var det 4 som oppgav at de fulgte gjeldende NS-EN ISO 11885. Gjeldende NS 4743 2. utg. ble brukt av alle som benyttet AAS/flamme som deteksjonsmetodikk.

Totalt var det ved denne SLPen 86 % akseptable resultater for metallbestemmelsene. Dette er betydelig høyere enn ved de to siste SLPene (81 % og 77 %), men på samme nivå som den foregående før det. Andelen akseptable resultater var klart høyest for de som hadde benyttet plasmateknikkene ICP-MS og ICP-AES med hhv. 91 og 90 %. Tilsvarende andel AAS/flamme og AAS/grafittovn var hhv. 75 og 70 %. De forskjellige fotometriske/spektrofotometriske teknikkene hadde for øvrig samlet en tilsvarende andel akseptable resultater med 70 %, men datagrunnlaget her er som nevnt tynt. Resultatene er fremstilt i figurene 19-36.

3.8.1 Aluminium

Totalt 22 laboratorier leverte resultater for Al, hvorav 72 % var akseptable. Dette er omtrent på det nivå denne bestemmelsen pleier å ligge på. Det er for øvrig en del lavere enn for de aller fleste av de andre metallbestemmelsene. Den desidert mest benyttede teknikken var ICP-AES med 13 deltakere, hvorav 80 % av de rapporterte resultatene var akseptable. Deretter fulgte AAS/grafittovn og ICP-MS med tre deltakere hver, og begge disse gruppene rapporterte 67 % akseptable resultater. Videre hadde to laboratorier benyttet AAS/flamme, og her var tilsvarende prosentandel 75 %. Det siste laboratoriet hadde benyttet den spektrofotometriske metoden NS 4799 og hadde kun uakseptable resultater. Det er hovedsakelig systematiske feil som dominerer, men dog med et ikke ubetydelig innslag av også tilfeldige feil i det laveste prøveparet (KL).

3.8.2 Bly

Totalt 24 laboratorier leverte resultater for Pb, hvorav 81 % var akseptable. Dette er betydelig høyere enn ved de tre foregående SLPene, og nivået ligger nå omtrent på gjennomsnittet for denne parameteren. Det var 12 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav hele 92 % av resultatene var akseptable. Seks deltakere hadde benyttet ICP-MS som teknikk og disse hadde 82 % akseptable resultater. Videre hadde fire deltakere benyttet AAS/flamme og to deltakere AAS/grafittovn. Andelen akseptable resultater var her betydelig lavere med hhv. 63 og 50 %. Datamaterialet er betydelig dominert av systematiske feil, men med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i det laveste prøveparet (IJ).

3.8.3 Jern

Totalt 32 laboratorier leverte resultater for Fe. Kvaliteten på denne bestemmelsen pleier å være god, og denne SLPen var intet unntak med hele 89 % akseptable resultater. Det var 17 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, mens 9 laboratorier hadde benyttet AAS/flamme. Andelen akseptable resultater for disse to teknikkene var hhv. 94 og 78 %. Videre hadde fire laboratorier benyttet ICP-MS og disse hadde 82 % akseptable resultater. De to siste laboratoriene hadde benyttet enten NS 4741 eller enkel fotometri. Begge disse rapporterte kun akseptable resultater. Feilene er i all hovedsak av systematisk art for begge prøveparene, dog med et ikke ubetydelig innslag av tilfeldige feil i det laveste prøveparet (IJ).

3.8.4 Kadmium

Totalt 24 laboratorier leverte resultater for Cd, hvorav 79 % av resultatene var akseptable. Kvaliteten på denne bestemmelsen har vist en synkende tendens over de siste SLPene, men var denne gang tilbake på det nivå hvor den normalt ligger. Det var 13 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES til bestemmelsen, hvorav 77 % hadde akseptable resultater. Nest mest benyttede teknikk denne gang var ICP-MS med 6 deltakere og andelen akseptable var her 82 %. Videre hadde fire laboratorier benyttet AAS/flamme og en deltaker AAS/grafittovn. Andelen akseptable resultater var her hhv. 88 og 50 %.

Feilene er hovedsakelig av systematisk art, men i det laveste prøveparet (IJ) var det også et betydelig innslag av tilfeldige feil.

3.8.5 Kobber

Totalt 27 laboratorier leverte resultater for Cu, hvorav 91 % var akseptable. Bestemmelsen pleier å ligge på et bra nivå og dette ble bekreftet denne gang. Det var 14 laboratorier som hadde benyttet ICP-AES, hvorav 93 % av resultatene var akseptable. Nest mest benyttede teknikker var AAS/flamme og ICP-MS med 5 deltakere hver, og her var andelen akseptable resultater hhv. 80 og 100 %. De tre siste laboratoriene hadde benyttet AAS/grafittovn med en tilsvarende andel på 83%. Det er i hovedsak små systematiske feil som preger resultatene.

3.8.6 Krom

Totalt 26 laboratorier leverte resultater for Cr, hvorav 86 % var akseptable. Kvaliteten på bestemmelsen pleier å variere en del, men var denne gang noe over gjennomsnittet. Som vanlig var det stor forskjell i kvalitet mellom plasmateknikkene og atomabsorpsjonsspektrofotometri. Mest benyttede teknikk var ICP-AES med 15 deltakere, og andel akseptable resultater var hele 97 %. Deretter fulgte AAS/flamme med 6 deltakere, men her var andelen akseptable resultater bare 50 %. De fem siste laboratoriene hadde benyttet ICP-MS som teknikk, og samtlige resultater var her akseptable. Feilene er hovedsakelig systematiske, men i det laveste prøveparet (IJ) er det også et ikke ubetydelig innslag i tilfeldige feil.

3.8.7 Mangan

Totalt 29 laboratorier leverte resultater for Mn, hvorav hele 96 % var akseptable. Denne bestemmelsen ligger normalt på et meget bra nivå, og denne SLPen var altså intet unntak. Mest benyttede teknikk var ICP-AES med 14 deltakerne, hvorav faktisk samtlige resultater i likhet med forrige SLP var akseptable. Deretter fulgte AAS/flamme med 8 deltakere, og her var andelen akseptable 94 %. Videre hadde fem laboratorier benyttet ICP-MS, og her var også samtlige resultater akseptable. De to siste laboratoriene oppga at de hadde benyttet enten NS 4742 eller enkel fotometri, og her var tilsvarende andel hhv. 100 % og 50 %. Feilene er i all hovedsak av systematisk art.

3.8.8 Nikkel

Totalt 25 laboratorier leverte resultater for Ni, hvorav 86 % var akseptable. Dette er det høyeste andel akseptable resultater på en del år, og også noe høyere enn gjennomsnittet for denne bestemmelsen over de siste 10 år. Klart mest benyttede teknikk var ICP-AES med 14 deltakere, og disse hadde en andel akseptable resultater på 89 %. Deretter fulgte teknikkene AAS/flamme og ICP-MS som hver var benyttet av 5 deltakere. Andelen akseptable resultater var her hhv. 60 og 100 %. Det siste laboratoriet hadde benyttet AAS/grafittovn og hadde også bare akseptable resultater. Feilene er i hovedsak preget av systematiske feil, men dog med et ikke ubetydelig bidrag av tilfeldige feil i det laveste prøveparet (IJ).

3.8.9 Sink

Totalt 28 laboratorier leverte resultater for Zn, hvorav 84 % var akseptable. Dette er omtrent på nivået hvor denne bestemmelsen pleier å ligge. Det var 15 laboratorier som benyttet ICP-AES, hvorav 83 % av resultatene var akseptable. Deretter fulgte AAS/flamme med 8 deltakere og andel akseptable resultater på 75 %. Videre fulgte ICP/MS med 5 deltakere og her var samtlige resultater akseptable. Det er hovedsakelig systematiske feil som dominerer i tallmaterialet.

Tabell 2. Statistisk sammendrag

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
pH	AB	8,11	8,02	66	2	8,11	8,02	8,12	0,05	8,02	0,05	0,6	0,6	0,1	0,0
NS 4720, 2. utg.				56	2	8,11	8,01	8,12	0,05	8,02	0,05	0,6	0,6	0,1	0,0
Annen metode				10	0	8,12	8,03	8,12	0,05	8,03	0,05	0,6	0,6	0,1	0,1
pH	CD	5,20	5,15	66	1	5,20	5,15	5,20	0,04	5,14	0,04	0,8	0,7	0,0	-0,1
NS 4720, 2. utg.				56	1	5,20	5,15	5,20	0,04	5,15	0,04	0,8	0,7	0,0	-0,1
Annen metode				10	0	5,20	5,15	5,19	0,05	5,13	0,04	0,9	0,8	-0,2	-0,4
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	AB	399	413	52	4	405	422	407	20	426	20	4,9	4,7	2,0	3,0
NS 4733, 2. utg.				42	4	406	422	405	16	425	22	4,1	5,1	1,4	2,8
NS-EN 872				9	0	402	430	414	31	427	11	7,5	2,5	3,9	3,5
Annen metode				1	0			430		440				7,8	6,5
Susp. stoff, tørrstoff, mg/l	CD	181	166	52	5	181	166	183	10	167	10	5,4	5,7	0,8	0,3
NS 4733, 2. utg.				42	5	180	166	181	9	166	9	5,0	5,7	0,0	-0,2
NS-EN 872				9	0	188	170	188	11	169	9	6,0	5,6	3,9	1,7
Annen metode				1	0			190		180				5,0	8,4
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	AB	174	181	27	2	177	186	184	22	192	19	11,7	9,9	5,8	6,0
NS 4733, 2. utg.				23	2	177	185	182	19	191	20	10,3	10,7	4,3	5,7
Annen metode				4	0	188	191	197	34	195	8	17,1	4,2	13,4	7,6
Susp. stoff, gl.rest, mg/l	CD	79	73	27	3	80	72	82	10	73	10	12,3	14,3	3,5	0,0
NS 4733, 2. utg.				23	3	80	71	81	10	72	10	12,9	13,6	2,7	-1,7
Annen metode				4	0	83	77	85	8	79	13	9,1	16,2	7,5	8,5
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1144	1191	37	3	1147	1195	1143	41	1201	49	3,6	4,1	-0,1	0,8
Rørmetode/fotometri				21	0	1147	1195	1141	36	1199	48	3,2	4,0	-0,2	0,7
NS-ISO 6060				11	2	1150	1194	1145	54	1202	58	4,7	4,9	0,1	0,9
Annen metode				4	1	1122	1197	1127	18	1188	19	1,6	1,6	-1,5	-0,3
NS 4748, 2. utg.				1	0			1209		1279				5,7	7,4
Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O	GH	238	248	36	1	239	247	232	26	241	26	11,2	10,9	-2,4	-2,6
Rørmetode/fotometri				21	0	237	247	237	18	248	15	7,7	5,8	-0,6	0,2
NS-ISO 6060				10	1	241	237	223	38	222	40	17,0	18,2	-6,3	-10,5
Annen metode				4	0	235	249	227	33	244	23	14,6	9,2	-4,7	-1,5
NS 4748, 2. utg.				1	0			248		260				4,2	4,8
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	EF	793	826	17	0	801	823	807	47	832	63	5,8	7,6	1,8	0,7
NS-EN 1899-1, elektrode				10	0	794	814	804	55	830	78	6,8	9,3	1,3	0,4
NS 4758				5	0	830	856	818	37	834	39	4,5	4,7	3,2	0,9
Annen metode				1	0			820		880				3,4	6,5
NS-EN 1899-1, Winkler				1	0			771		801				-2,8	-3,0
Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O	GH	165	172	17	0	167	172	170	10	173	10	6,1	5,6	2,7	0,6
NS-EN 1899-1, elektrode				10	0	164	169	166	11	170	10	6,5	5,8	0,8	-1,0
NS 4758				5	0	178	174	174	9	178	10	5,3	5,4	5,7	3,4
Annen metode				1	0			180		180				9,1	4,7
NS-EN 1899-1, Winkler				1	0			167		172				1,2	0,0

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	EF	835	870	9	0	850	869	826	96	860	119	11,7	13,8	-1,0	-1,2
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	817	852	788	115	845	164	14,6	19,4	-5,6	-2,9
NS 4758				3	0	865	888	882	48	872	35	5,5	4,0	5,6	0,2
Annen metode				1	0			850		900				1,8	3,4
Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O	GH	174	181	9	0	177	180	177	16	178	19	9,0	10,8	1,5	-1,8
NS-EN 1899-1, elektrode				5	0	174	167	172	18	171	22	10,2	12,9	-1,3	-5,7
NS 4758				3	0	186	180	183	16	185	15	8,8	8,0	5,4	2,4
Annen metode				1	0			180		190				3,4	5,0
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	456	475	26	2	459	479	459	14	476	20	3,1	4,1	0,6	0,2
Multi N/C 2100				6	0	447	472	448	10	464	21	2,1	4,6	-1,7	-2,2
Shimadzu TOC-Vcsn				6	0	470	486	465	17	476	25	3,7	5,2	1,9	0,2
Skalar Formacs				4	0	467	488	469	11	486	7	2,3	1,4	2,9	2,3
OI Analytical Aurora1030C				3	0	457	480	453	17	473	13	3,7	2,8	-0,6	-0,4
Astro 1850				1	1			340		364				-25,4	-23,4
Autoanalysator				1	0			460		500				0,9	5,3
Dohrmann Apollo 9000				1	0			456		462				0,0	-2,7
Elementar highTOC				1	0			449		466				-1,5	-2,0
Enkel fotometri				1	1			589		635				29,2	33,7
OI Analytical 1010				1	0			453		489				-0,7	2,9
Shimadzu 5000				1	0			478		503				4,9	5,8
Totalt organisk karbon, mg/l C	GH	95,1	99,0	26	2	95,8	99,7	95,7	2,4	100,2	3,3	2,5	3,3	0,6	1,2
Multi N/C 2100				6	0	93,5	98,3	94,8	2,9	99,2	2,3	3,0	2,3	-0,3	0,2
Shimadzu TOC-Vcsn				6	0	97,6	101,9	97,2	3,0	101,6	3,0	3,0	2,9	2,2	2,7
Skalar Formacs				4	0	94,7	99,2	95,2	1,5	101,7	5,2	1,5	5,1	0,1	2,7
OI Analytical Aurora1030C				3	0	95,0	96,8	94,5	1,5	96,9	2,1	1,6	2,2	-0,7	-2,2
Astro 1850				1	1			70,3		71,1				-26,1	-28,2
Autoanalysator				1	0			97,0		100,0				2,0	1,0
Dohrmann Apollo 9000				1	0			92,7		97,1				-2,5	-1,9
Elementar highTOC				1	0			97,4		100,6				2,4	1,6
Enkel fotometri				1	1			192,0		185,0				101,9	86,9
OI Analytical 1010				1	0			96,0		104,0				0,9	5,1
Shimadzu 5000				1	0			97,2		100,3				2,2	1,3
Totalfosfor, mg/l P	EF	7,27	7,56	35	1	7,23	7,48	7,26	0,29	7,54	0,33	4,0	4,4	-0,1	-0,3
NS-EN ISO 6878				11	0	7,20	7,47	7,22	0,18	7,56	0,29	2,5	3,9	-0,7	-0,1
NS 4725, 3. utg.				9	1	7,43	7,69	7,37	0,36	7,65	0,40	4,9	5,2	1,4	1,2
Autoanalysator				6	0	7,39	7,50	7,34	0,37	7,52	0,48	5,1	6,4	1,0	-0,5
Enkel fotometri				5	0	7,16	7,44	7,22	0,29	7,41	0,22	4,1	3,0	-0,7	-2,0
FIA/SnCl2				1	0			7,25		7,69				-0,3	1,7
ICP/AES				1	0			7,10		7,35				-2,3	-2,8
ICP-MS				1	0			6,72		7,19				-7,6	-4,9
NS-EN 1189				1	0			7,32		7,57				0,7	0,1

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Totalfosfor, mg/l P	GH	1,60	1,75	35	4	1,61	1,73	1,63	0,08	1,76	0,11	5,1	6,0	1,9	0,6
NS-EN ISO 6878				11	0	1,61	1,72	1,63	0,08	1,75	0,09	4,9	5,2	2,2	0,0
NS 4725, 3. utg.				9	3	1,63	1,74	1,65	0,08	1,77	0,09	4,5	5,1	3,2	1,0
Autoanalysator				6	0	1,61	1,75	1,59	0,08	1,72	0,09	5,2	5,2	-0,4	-1,6
Enkel fotometri				5	0	1,61	1,87	1,67	0,12	1,86	0,16	6,9	8,4	4,1	6,5
FIA/SnCl ₂				1	0			1,56		1,68				-2,5	-4,0
ICP/AES				1	0			1,59		1,69				-0,6	-3,4
ICP-MS				1	1			1,36		1,10				-15,0	-37,1
NS-EN 1189				1	0			1,62		1,71				1,1	-2,2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,6	16,2	29	2	16,0	16,0	15,7	1,5	15,8	2,0	9,6	12,9	0,8	-2,4
NS 4743, 2. utg.				6	0	16,1	16,4	15,6	1,3	16,0	1,2	8,0	7,3	0,1	-1,4
Enkel fotometri				5	0	16,0	16,0	15,9	0,7	15,6	1,5	4,5	9,8	2,1	-3,6
Autoanalysator				4	0	15,9	16,8	15,5	2,0	16,2	2,3	12,7	14,4	-1,0	0,0
FIA				4	0	17,5	17,0	17,3	1,5	16,0	4,3	8,8	26,7	11,2	-1,3
NS-EN 12260				4	1	15,4	15,9	15,4	1,2	16,0	1,5	7,5	9,1	-1,1	-1,2
NS-EN ISO 11905-1				4	0	15,2	16,1	15,3	1,5	16,0	1,3	9,7	7,8	-1,7	-1,1
Forbrenning				1	0			12,7		12,4				-18,6	-23,5
Kjeldahl/Devarda				1	1			7,4		6,4				-52,4	-60,8
Totalnitrogen, mg/l N		3,42	3,73	28	1	3,50	3,84	3,46	0,46	3,74	0,48	13,4	12,8	1,0	0,2
NS 4743, 2. utg.				6	0	3,63	3,82	3,60	0,37	3,81	0,31	10,2	8,2	5,2	2,1
Enkel fotometri				5	0	3,42	3,85	3,34	0,23	3,86	0,17	7,0	4,4	-2,4	3,5
Autoanalysator				4	0	3,60	3,85	3,57	0,20	3,95	0,34	5,6	8,7	4,5	5,8
FIA				4	0	3,67	4,06	3,72	0,34	4,05	0,44	9,3	11,0	8,7	8,4
NS-EN 12260				4	0	3,17	3,38	3,28	0,81	3,43	0,72	24,8	21,0	-4,2	-8,1
NS-EN ISO 11905-1				3	0	3,16	3,36	3,39	0,62	3,41	0,57	18,2	16,8	-0,9	-8,5
Forbrenning				1	0			2,57		2,82				-24,9	-24,4
Kjeldahl/Devarda				1	1			1,76		1,78				-48,5	-52,3
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,672	22	1	0,635	0,668	0,627	0,045	0,663	0,041	7,2	6,2	-0,5	-1,3
ICP/AES				10	0	0,630	0,664	0,618	0,046	0,656	0,044	7,5	6,7	-2,0	-2,4
ICP/MS				3	0	0,651	0,698	0,661	0,032	0,697	0,026	4,8	3,7	4,9	3,7
NS-EN ISO 11885				3	0	0,635	0,673	0,629	0,041	0,661	0,042	6,5	6,3	-0,1	-1,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,603		0,633				-4,3	-5,8
AAS, NS 4781				2	0			0,647		0,688				2,7	2,3
AAS, Zeeman				1	0			0,616		0,658				-2,2	-2,1
NS 4799				1	1			0,450		0,457				-28,6	-32,0
Aluminium, mg/l Al		0,168	0,154	21	1	0,170	0,158	0,166	0,020	0,153	0,019	12,3	12,7	-1,2	-0,4
ICP/AES				9	1	0,170	0,159	0,173	0,017	0,158	0,015	9,9	9,4	2,9	2,8
ICP/MS				3	0	0,177	0,163	0,182	0,014	0,168	0,013	7,6	7,8	8,5	9,2
NS-EN ISO 11885				3	0	0,170	0,155	0,165	0,009	0,151	0,008	5,4	5,4	-1,6	-1,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				2	0			0,158		0,151				-5,9	-2,0
AAS, NS 4781				2	0			0,146		0,134				-13,1	-13,0
AAS, Zeeman				1	0			0,155		0,158				-7,7	2,6
NS 4799				1	0			0,130		0,115				-22,6	-25,3

Tabell 2. (forts.)

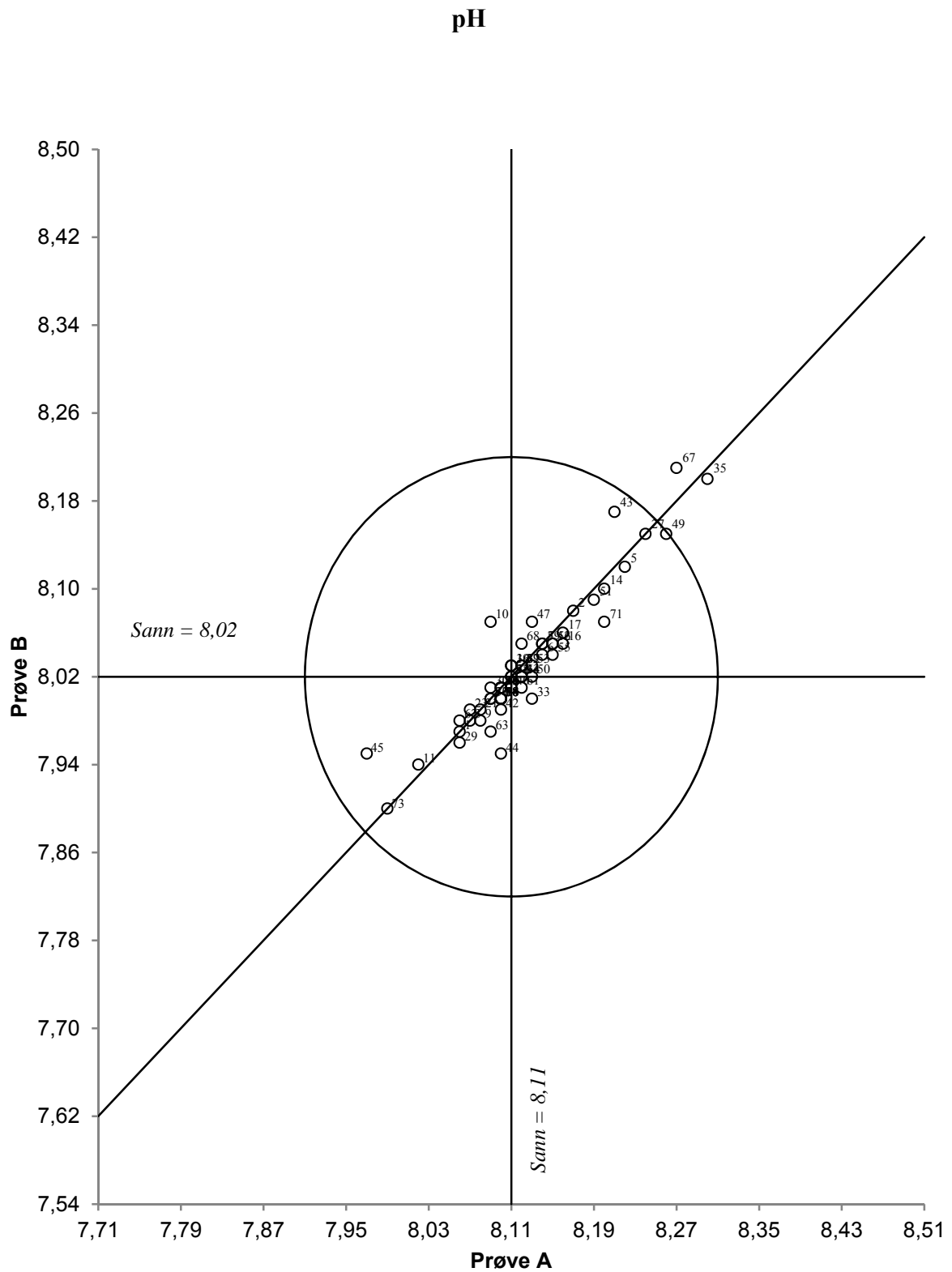
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1	Prøve 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Bly, mg/l Pb	IJ	0,084	0,072	24	1	0,085	0,073	0,085	0,007	0,074	0,005	8,4	7,4	1,7	2,3
ICP/AES				8	0	0,084	0,072	0,083	0,004	0,073	0,003	4,8	4,4	-1,0	1,0
ICP/MS				6	0	0,084	0,073	0,086	0,009	0,076	0,009	10,9	11,5	3,0	5,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	1	0,079	0,071	0,082	0,010	0,072	0,006	12,3	8,9	-2,6	0,1
NS-EN ISO 11885				4	0	0,088	0,075	0,087	0,003	0,075	0,002	3,8	2,7	3,8	4,8
AAS, NS 4781				2	0			0,093		0,070				10,5	-3,4
Bly, mg/l Pb	KL	0,330	0,306	23	1	0,333	0,308	0,330	0,019	0,309	0,016	5,8	5,2	0,1	0,8
ICP/AES				8	0	0,328	0,308	0,329	0,012	0,307	0,010	3,7	3,3	-0,4	0,3
ICP/MS				5	1	0,332	0,306	0,331	0,014	0,306	0,010	4,2	3,3	0,2	0,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	0	0,313	0,293	0,310	0,024	0,292	0,014	7,6	5,0	-6,2	-4,5
NS-EN ISO 11885				4	0	0,354	0,326	0,346	0,017	0,320	0,012	4,8	3,8	4,8	4,6
AAS, NS 4781				2	0			0,349		0,329				5,6	7,5
Jern, mg/l Fe	IJ	0,336	0,280	32	1	0,341	0,282	0,338	0,015	0,286	0,019	4,4	6,6	0,5	2,0
ICP/AES				13	0	0,335	0,281	0,335	0,014	0,279	0,013	4,3	4,8	-0,4	-0,5
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	1	0,345	0,286	0,342	0,015	0,293	0,028	4,3	9,6	1,8	4,7
ICP/MS				4	0	0,336	0,283	0,337	0,024	0,284	0,014	7,0	4,9	0,4	1,5
NS-EN ISO 11885				4	0	0,335	0,284	0,335	0,012	0,283	0,005	3,6	1,6	-0,3	1,0
Enkel fotometri				1	0			0,350		0,315				4,2	12,5
NS 4741				1	0			0,341		0,301				1,5	7,5
Jern, mg/l Fe	KL	1,96	2,02	31	2	1,94	2,00	1,94	0,08	1,99	0,07	4,1	3,6	-1,0	-1,5
ICP/AES				12	1	1,93	1,99	1,91	0,08	1,97	0,07	4,1	3,5	-2,6	-2,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				9	0	1,92	1,96	1,94	0,08	1,97	0,07	4,0	3,4	-1,0	-2,6
ICP/MS				4	1	1,97	2,01	1,96	0,07	1,99	0,05	3,5	2,3	0,0	-1,7
NS-EN ISO 11885				4	0	1,98	2,07	1,96	0,07	2,06	0,06	3,8	2,8	0,0	1,8
Enkel fotometri				1	0			2,11		2,12				7,7	5,0
NS 4741				1	0			1,96		2,03				0,0	0,5
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,034	0,029	24	3	0,034	0,030	0,034	0,002	0,030	0,001	5,2	4,5	-0,3	2,4
ICP/AES				9	0	0,034	0,029	0,034	0,002	0,029	0,001	6,4	4,2	-1,0	1,0
ICP/MS				6	0	0,034	0,030	0,035	0,001	0,030	0,001	4,3	4,6	1,5	3,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	1	0,033	0,028	0,033	0,001	0,029	0,002	2,1	6,0	-4,1	0,0
NS-EN ISO 11885				4	2			0,035		0,031				2,9	5,2
AAS, NS 4781				1	0			0,035		0,031				1,5	7,2
Kadmium, mg/l Cd	KL	0,132	0,122	23	1	0,132	0,122	0,133	0,007	0,123	0,006	5,0	4,7	0,4	0,8
ICP/AES				9	0	0,127	0,119	0,131	0,007	0,122	0,006	5,2	4,6	-1,0	-0,2
ICP/MS				5	0	0,135	0,123	0,135	0,005	0,125	0,006	4,0	5,2	2,1	2,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	0	0,127	0,118	0,128	0,004	0,118	0,003	3,2	2,8	-3,2	-3,1
NS-EN ISO 11885				4	0	0,141	0,130	0,139	0,005	0,128	0,003	3,8	2,2	5,1	5,1
AAS, NS 4781				1	1			0,102		0,115				-22,7	-5,7
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,294	0,252	27	1	0,290	0,250	0,291	0,016	0,252	0,018	5,5	7,2	-0,9	0,2
ICP/AES				11	1	0,290	0,248	0,293	0,013	0,251	0,012	4,5	4,8	-0,2	-0,3
ICP/MS				5	0	0,290	0,252	0,293	0,015	0,259	0,017	5,0	6,7	-0,4	2,9
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	0	0,284	0,239	0,281	0,023	0,240	0,028	8,2	11,7	-4,4	-4,8
AAS, NS 4781				3	0	0,309	0,260	0,307	0,015	0,269	0,025	4,8	9,2	4,3	6,7
NS-EN ISO 11885				3	0	0,283	0,246	0,287	0,014	0,251	0,008	4,8	3,2	-2,5	-0,5
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			0,275		0,235				-6,5	-6,7

Tabell 2. (forts.)

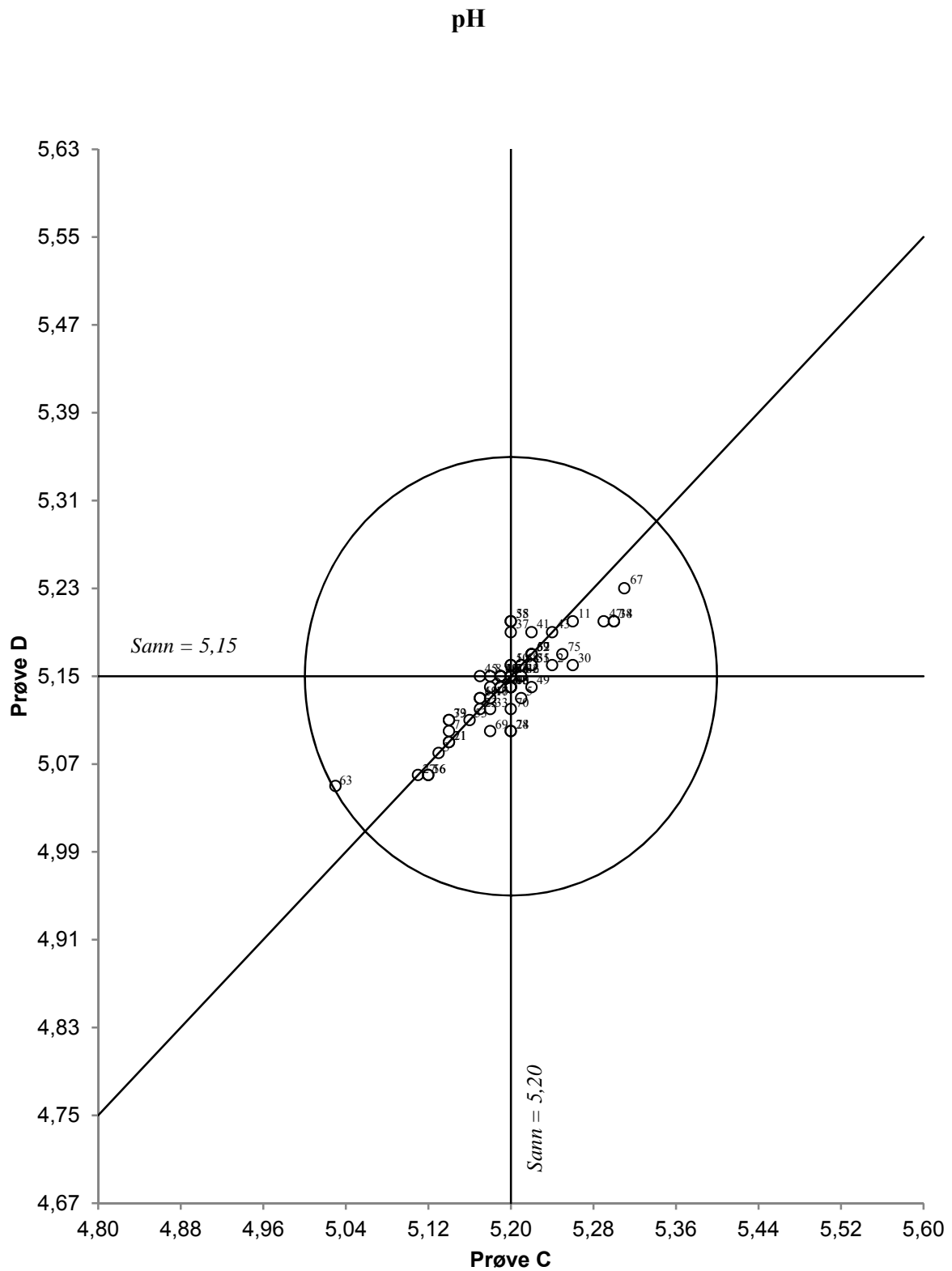
Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Kobber, mg/l Cu	KL	1,16	1,07	26	1	1,14	1,05	1,15	0,04	1,06	0,04	3,6	3,5	-1,3	-0,8
ICP/AES				11	0	1,14	1,05	1,15	0,05	1,07	0,04	4,2	3,7	-0,6	0,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				4	1	1,12	1,04	1,12	0,03	1,03	0,03	2,6	2,9	-3,8	-3,9
ICP/MS				4	0	1,15	1,05	1,15	0,01	1,05	0,02	0,9	1,8	-0,6	-1,6
AAS, NS 4781				3	0	1,18	1,10	1,17	0,03	1,08	0,04	2,8	3,7	0,5	1,0
NS-EN ISO 11885				3	0	1,16	1,06	1,13	0,05	1,05	0,03	4,2	3,0	-2,4	-1,6
AAS, NS 4773, 1. utg.				1	0			1,09		1,02				-6,0	-5,1
Krom, mg/l Cr	IJ	0,074	0,062	26	2	0,073	0,061	0,073	0,003	0,062	0,003	4,0	4,1	-1,4	-0,5
ICP/AES				11	0	0,072	0,061	0,072	0,002	0,061	0,002	3,3	2,6	-2,2	-1,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	1	0,070	0,059	0,071	0,004	0,061	0,005	5,1	8,7	-4,4	-1,5
ICP/MS				5	0	0,075	0,063	0,075	0,003	0,063	0,002	3,7	3,6	1,6	1,5
NS-EN ISO 11885				4	0	0,074	0,062	0,074	0,003	0,062	0,002	3,6	2,6	0,2	0,1
AAS, flamme, annen				1	1			0,081		0,081				8,8	29,8
Krom, mg/l Cr	KL	0,431	0,440	25	1	0,416	0,427	0,413	0,024	0,425	0,020	5,9	4,7	-4,3	-3,5
ICP/AES				11	0	0,420	0,430	0,416	0,016	0,429	0,012	3,9	2,7	-3,5	-2,4
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	1	0,391	0,408	0,393	0,034	0,408	0,025	8,6	6,2	-8,7	-7,2
ICP/MS				4	0	0,421	0,432	0,422	0,015	0,430	0,010	3,5	2,4	-2,0	-2,3
NS-EN ISO 11885				4	0	0,426	0,438	0,426	0,019	0,437	0,014	4,4	3,1	-1,1	-0,6
AAS, flamme, annen				1	0			0,358		0,370				-16,9	-15,9
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,810	0,864	29	0	0,811	0,864	0,809	0,031	0,865	0,030	3,8	3,4	-0,1	0,1
ICP/AES				10	0	0,803	0,858	0,807	0,023	0,858	0,024	2,8	2,8	-0,4	-0,7
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	0	0,790	0,855	0,792	0,036	0,851	0,033	4,5	3,9	-2,3	-1,5
ICP/MS				5	0	0,817	0,876	0,811	0,039	0,867	0,031	4,8	3,6	0,1	0,4
NS-EN ISO 11885				4	0	0,840	0,892	0,837	0,007	0,896	0,021	0,8	2,4	3,4	3,7
Enkel fotometri				1	0			0,825		0,880				1,9	1,9
NS 4742				1	0			0,830		0,879				2,5	1,7
Mangan, mg/l Mn	KL	0,216	0,198	28	1	0,220	0,200	0,218	0,008	0,200	0,009	3,7	4,2	1,1	1,2
ICP/AES				10	0	0,219	0,199	0,218	0,007	0,199	0,005	3,0	2,4	0,8	0,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	0	0,217	0,195	0,214	0,010	0,196	0,010	4,8	4,9	-0,7	-0,9
ICP/MS				4	0	0,221	0,198	0,219	0,008	0,199	0,006	3,5	2,8	1,6	0,4
NS-EN ISO 11885				4	0	0,225	0,208	0,225	0,002	0,208	0,002	1,1	1,0	4,2	4,8
Enkel fotometri				1	1			0,200		0,250				-7,4	26,3
NS 4742				1	0			0,228		0,224				5,6	13,1
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,060	25	3	0,073	0,062	0,073	0,004	0,061	0,003	5,8	4,9	1,0	1,7
ICP/AES				10	0	0,073	0,062	0,073	0,005	0,061	0,003	6,3	4,7	1,0	1,8
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	2	0,070	0,058	0,069	0,003	0,059	0,004	4,2	7,2	-3,6	-2,4
ICP/MS				5	0	0,075	0,062	0,075	0,002	0,063	0,002	3,1	2,9	4,3	4,6
NS-EN ISO 11885				4	1	0,075	0,062	0,075	0,003	0,062	0,001	3,4	1,5	3,7	3,4
AAS, NS 4781				1	0			0,065		0,056				-9,7	-6,7
Nikkel, mg/l Ni	KL	0,420	0,432	24	0	0,426	0,440	0,422	0,022	0,436	0,020	5,2	4,7	0,5	0,8
ICP/AES				10	0	0,431	0,443	0,425	0,026	0,439	0,023	6,2	5,2	1,2	1,6
AAS, NS 4773, 2. utg.				5	0	0,409	0,425	0,412	0,024	0,429	0,025	5,8	5,8	-2,0	-0,7
ICP/MS				4	0	0,422	0,432	0,425	0,012	0,432	0,008	2,9	1,8	1,2	0,0
NS-EN ISO 11885				4	0	0,431	0,449	0,431	0,013	0,448	0,007	3,1	1,5	2,6	3,8
AAS, NS 4781				1	0			0,400		0,400				-4,8	-7,4

Tabell 2. (forts.)

Analysevariable og metoder	Pr.- par	Sann verdi		Antall lab.		Median		Middel/Std.avv.		Middel/Std.avv.		Rel. std.avv., %		Relativ feil, %	
		Pr. 1	Pr. 2	Tot.	U	Pr. 1	Pr. 2	Prøve 1		Prøve 2		Pr. 1	Pr. 2	Pr. 1	Pr. 2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,360	0,384	28	1	0,368	0,390	0,365	0,019	0,393	0,016	5,2	4,1	1,5	2,3
ICP/AES				11	0	0,355	0,379	0,358	0,021	0,385	0,016	5,9	4,2	-0,7	0,2
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	1	0,370	0,390	0,368	0,020	0,394	0,016	5,3	4,1	2,3	2,6
ICP/MS				5	0	0,374	0,401	0,367	0,012	0,397	0,010	3,3	2,5	2,0	3,4
NS-EN ISO 11885				4	0	0,373	0,403	0,379	0,015	0,408	0,014	4,0	3,3	5,1	6,2
Sink, mg/l Zn	KL	0,096	0,088	27	0	0,098	0,091	0,097	0,010	0,090	0,011	10,0	12,4	1,3	1,8
ICP/AES				11	0	0,095	0,088	0,094	0,009	0,088	0,011	9,0	12,2	-2,0	-0,1
AAS, NS 4773, 2. utg.				8	0	0,097	0,087	0,097	0,014	0,089	0,016	14,4	18,6	1,4	0,7
ICP/MS				4	0	0,100	0,092	0,101	0,004	0,092	0,003	4,5	2,9	4,9	4,7
NS-EN ISO 11885				4	0	0,103	0,094	0,102	0,004	0,094	0,002	3,8	2,2	6,2	6,4

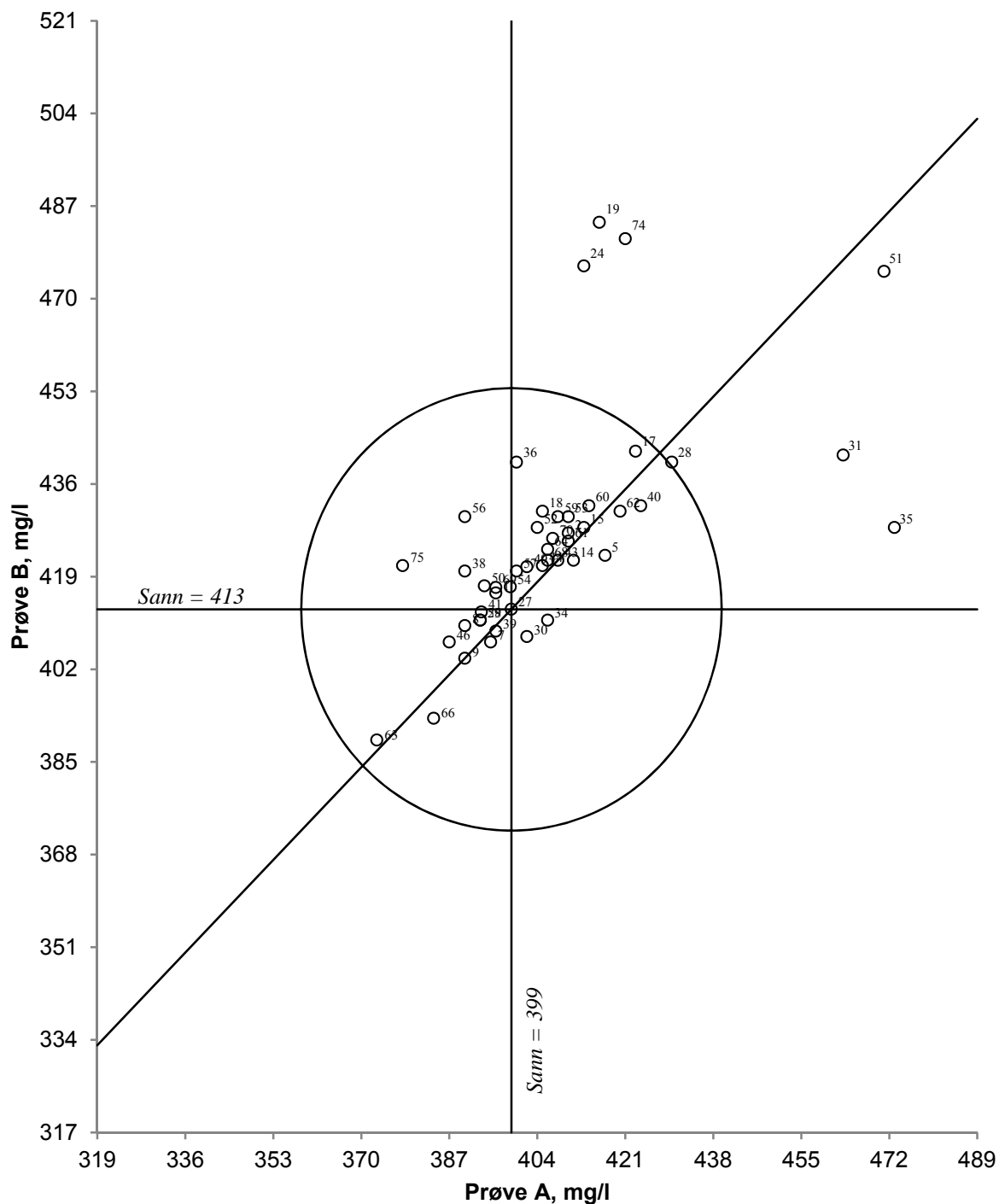


Figur 1. Youdendiagram for pH, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter



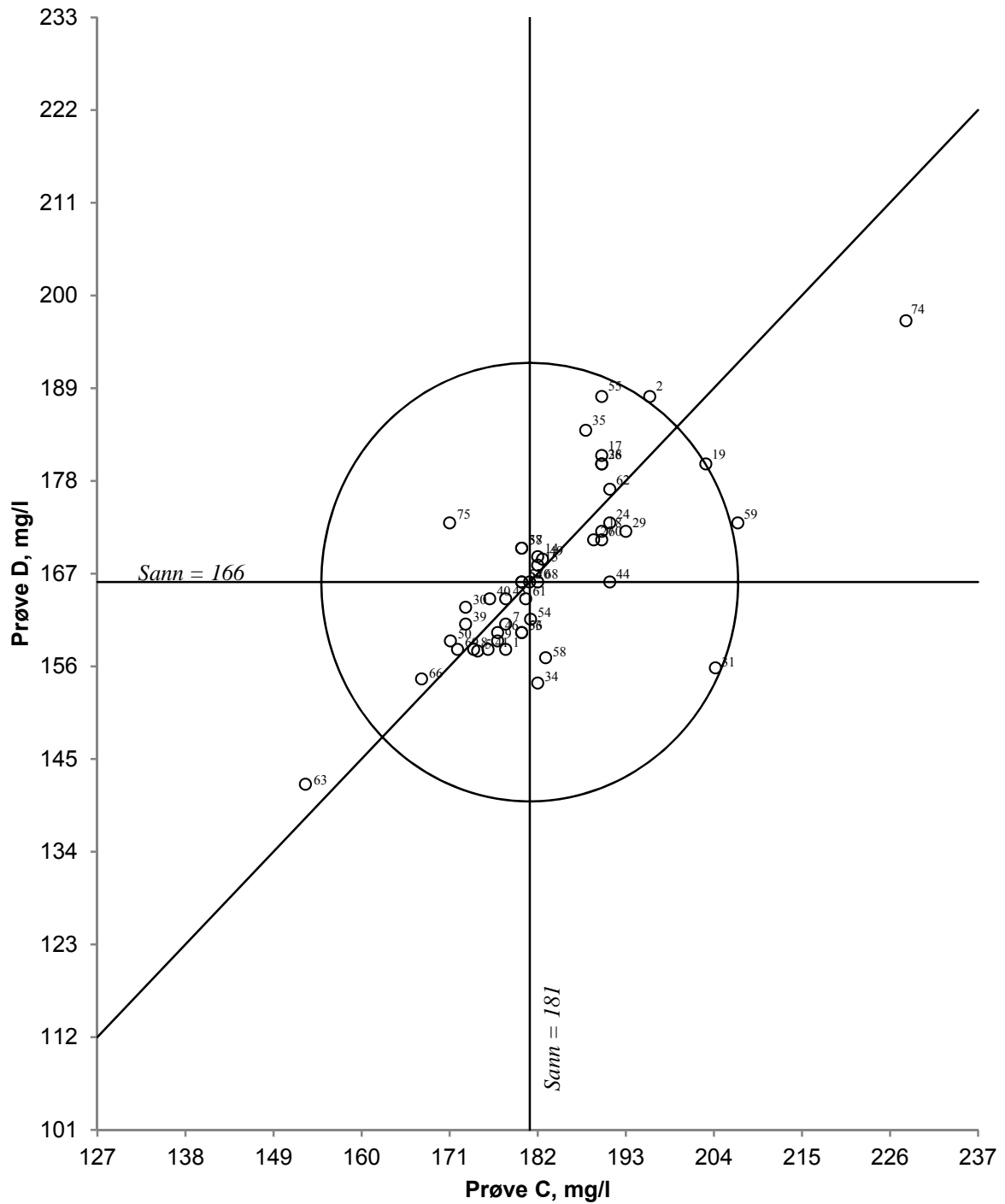
Figur 2. Youdendiagram for pH, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 0,2 pH-enheter

Suspendert stoff, tørrstoff



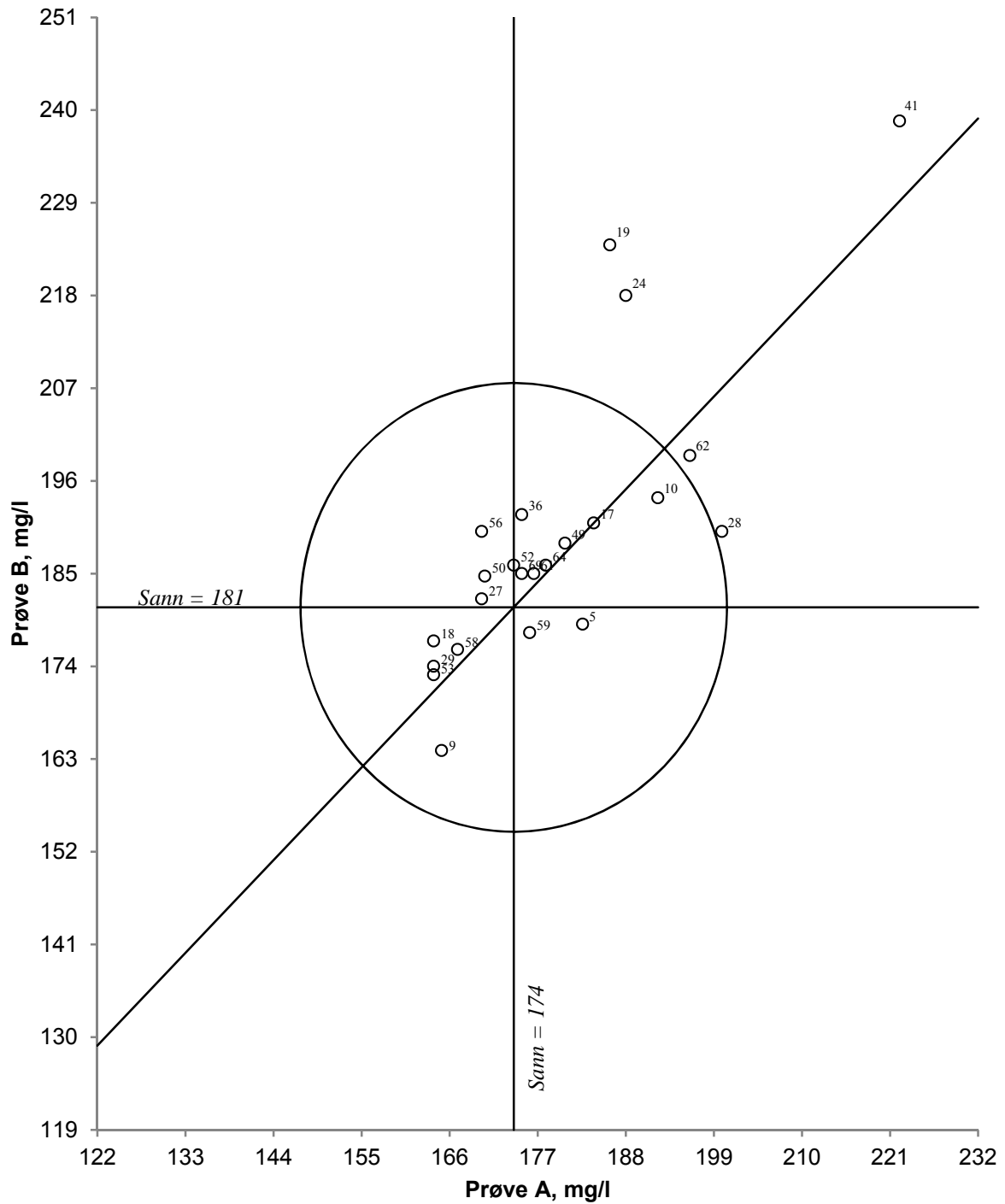
Figur 3. Youdendigram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Suspendert stoff, tørrstoff



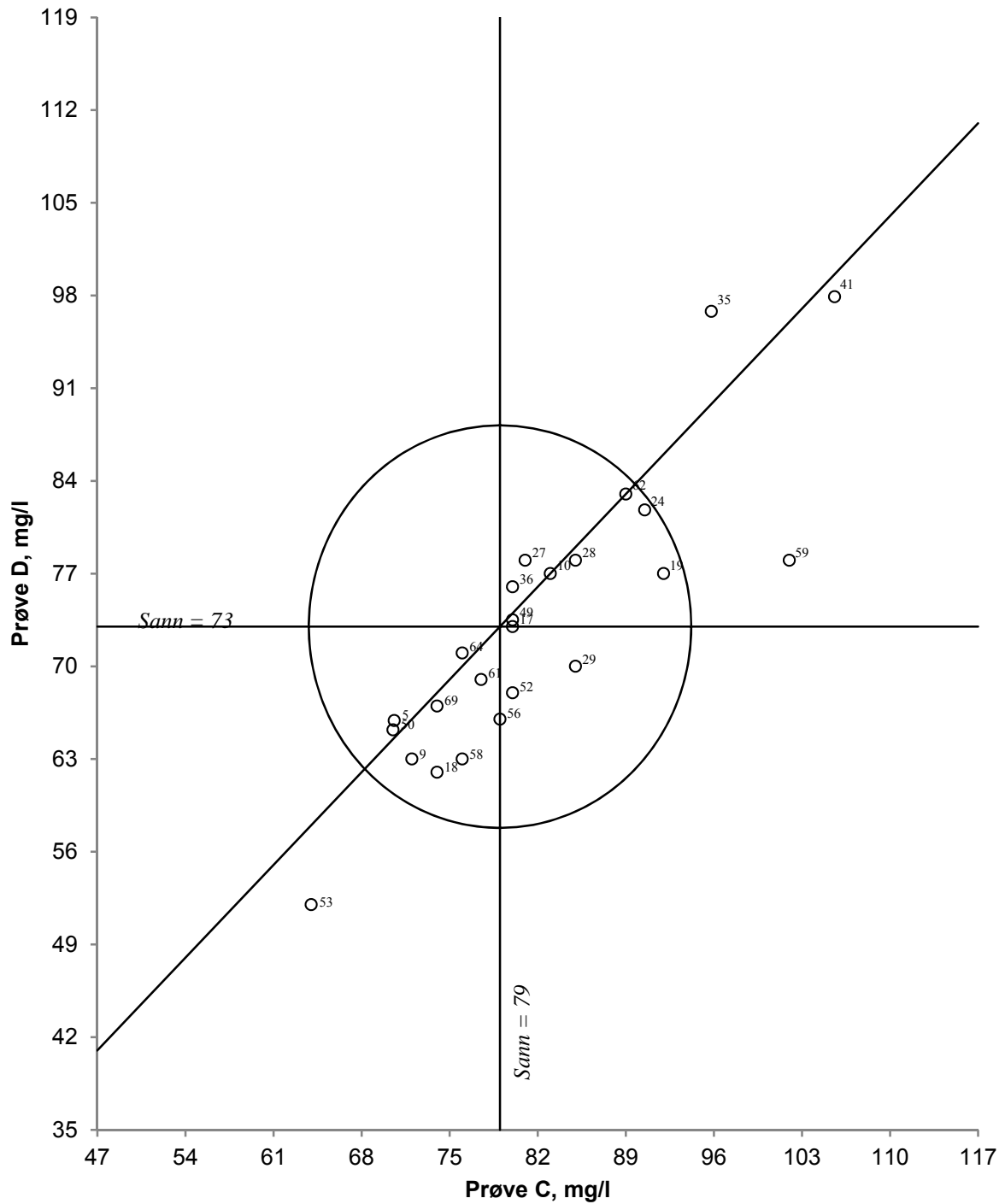
Figur 4. Youdendiagram for suspendert stoff, tørrstoff, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Suspendert stoff, gløderest

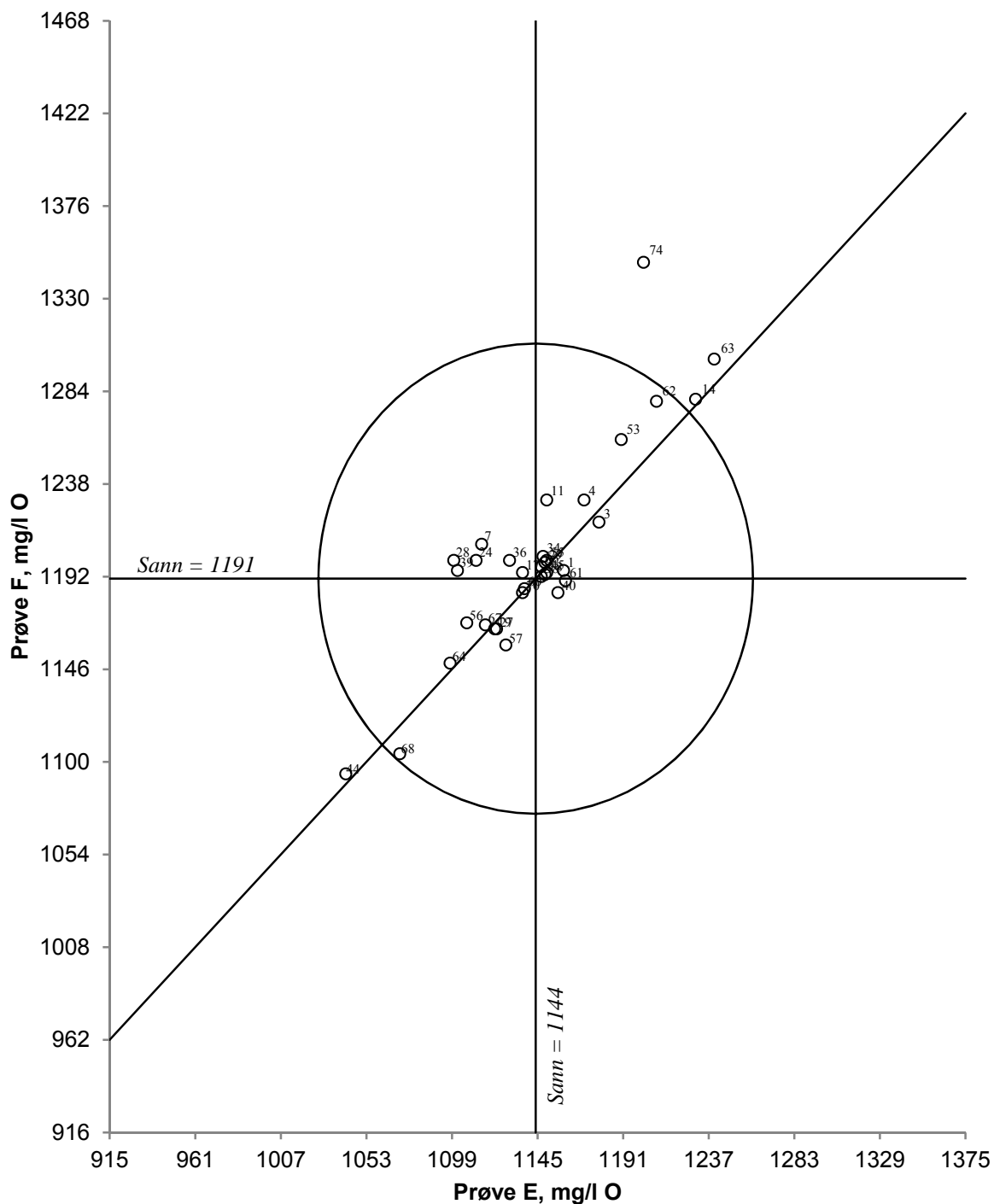


Figur 5. Youdendiagram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar AB
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

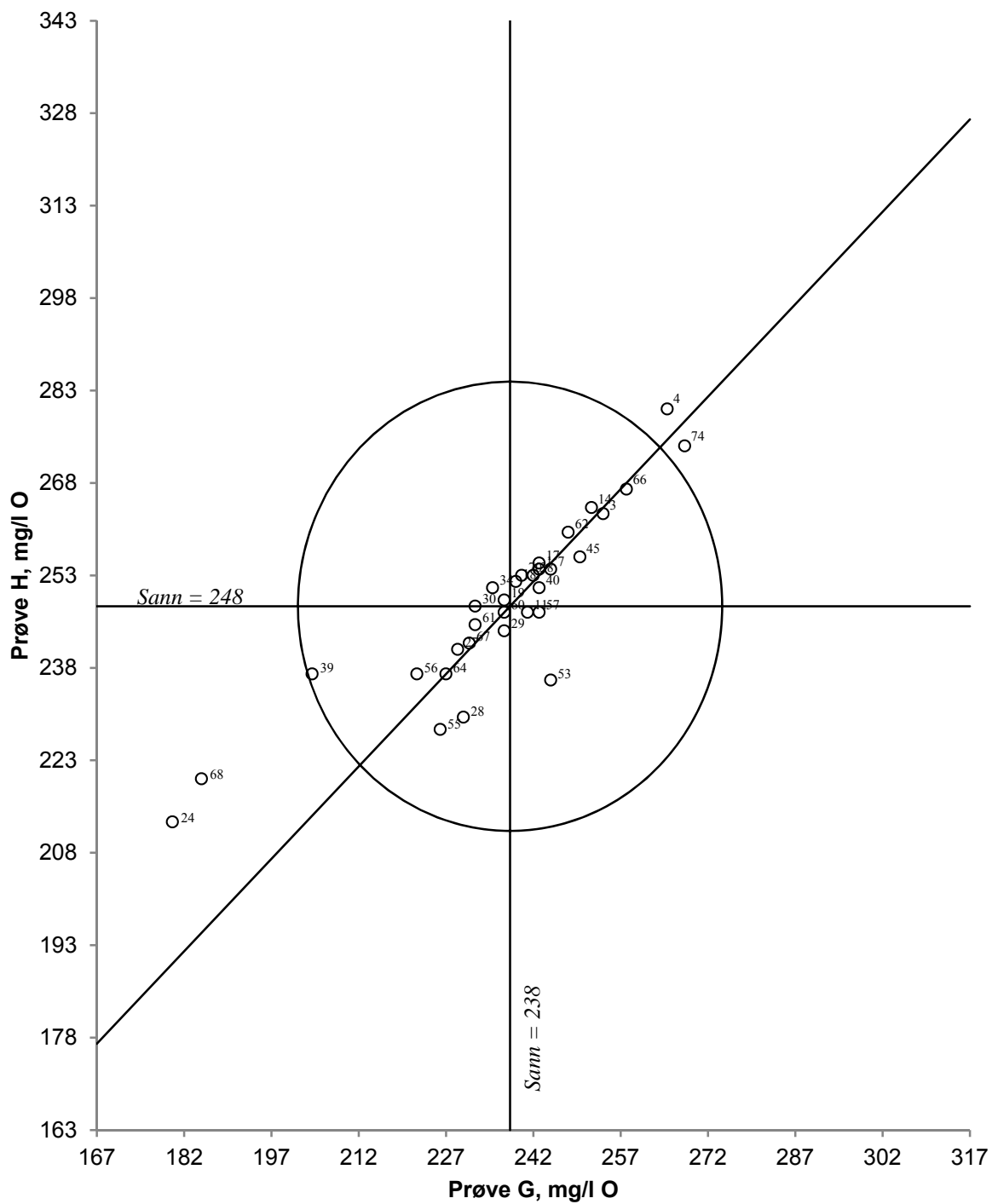
Suspendert stoff, gløderest



Figur 6. Youdendigram for suspendert stoff, gløderest, prøvepar CD
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

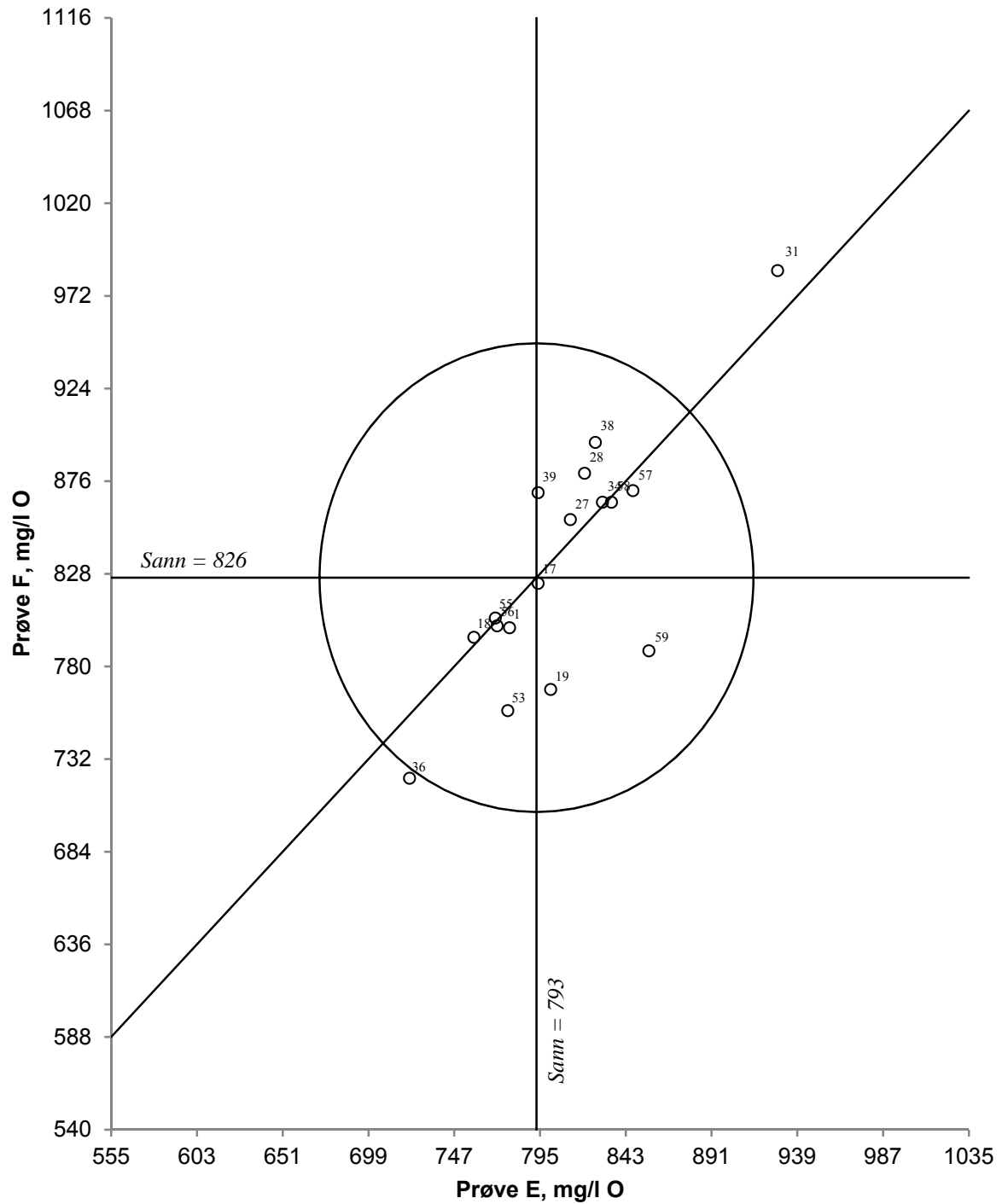
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

Figur 7. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

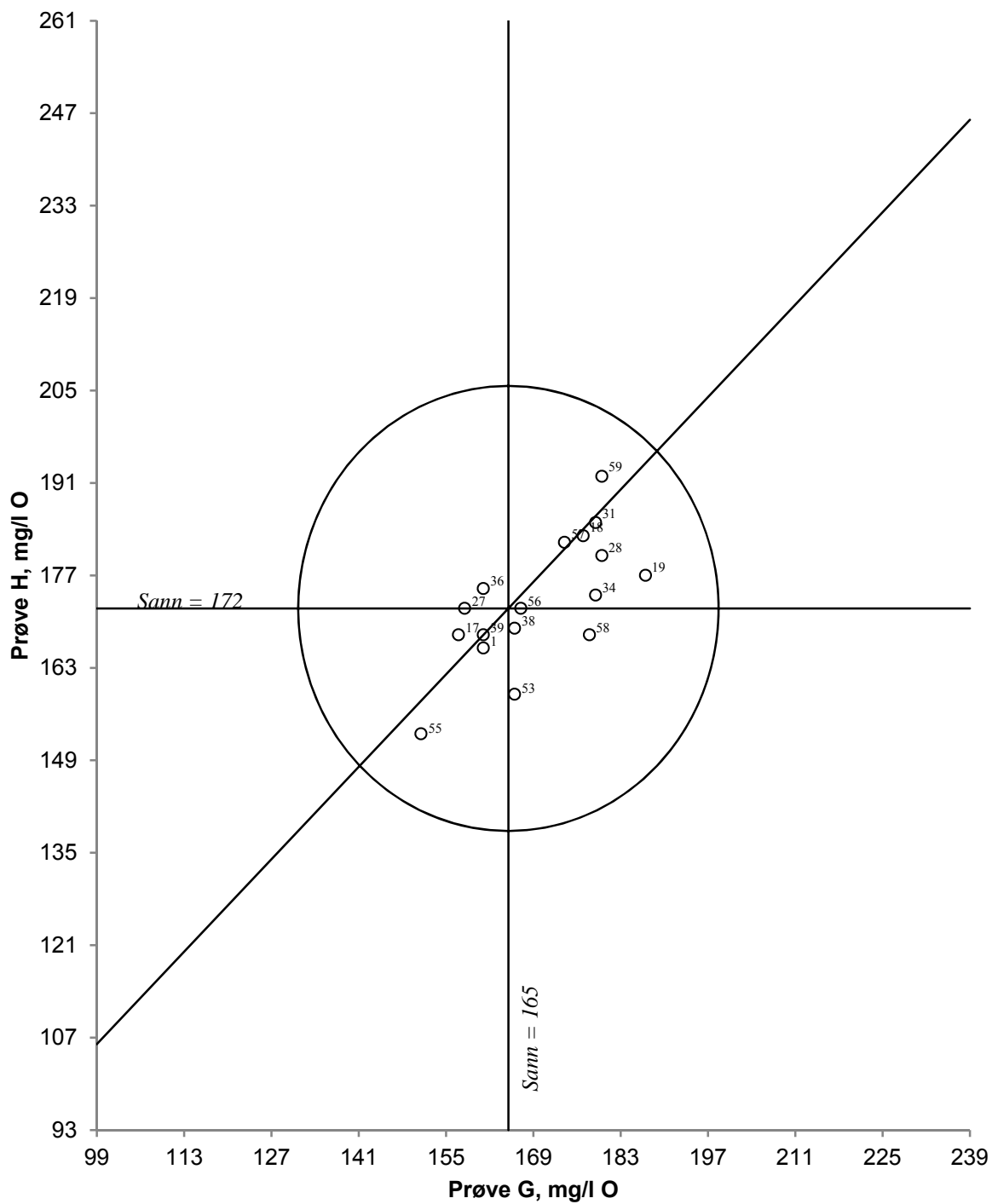
Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} 

Figur 8. Youdendiagram for kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr} , prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

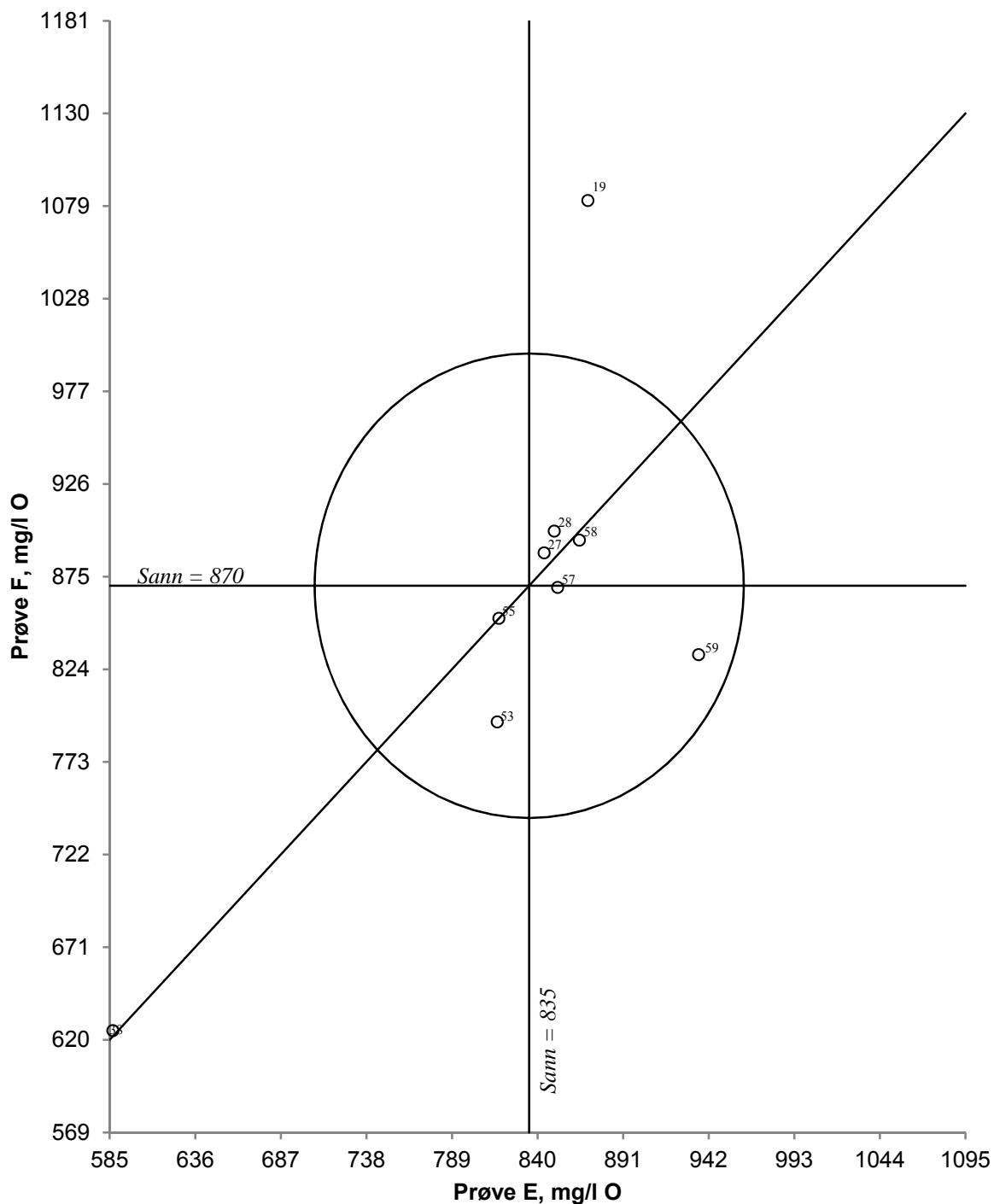
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager



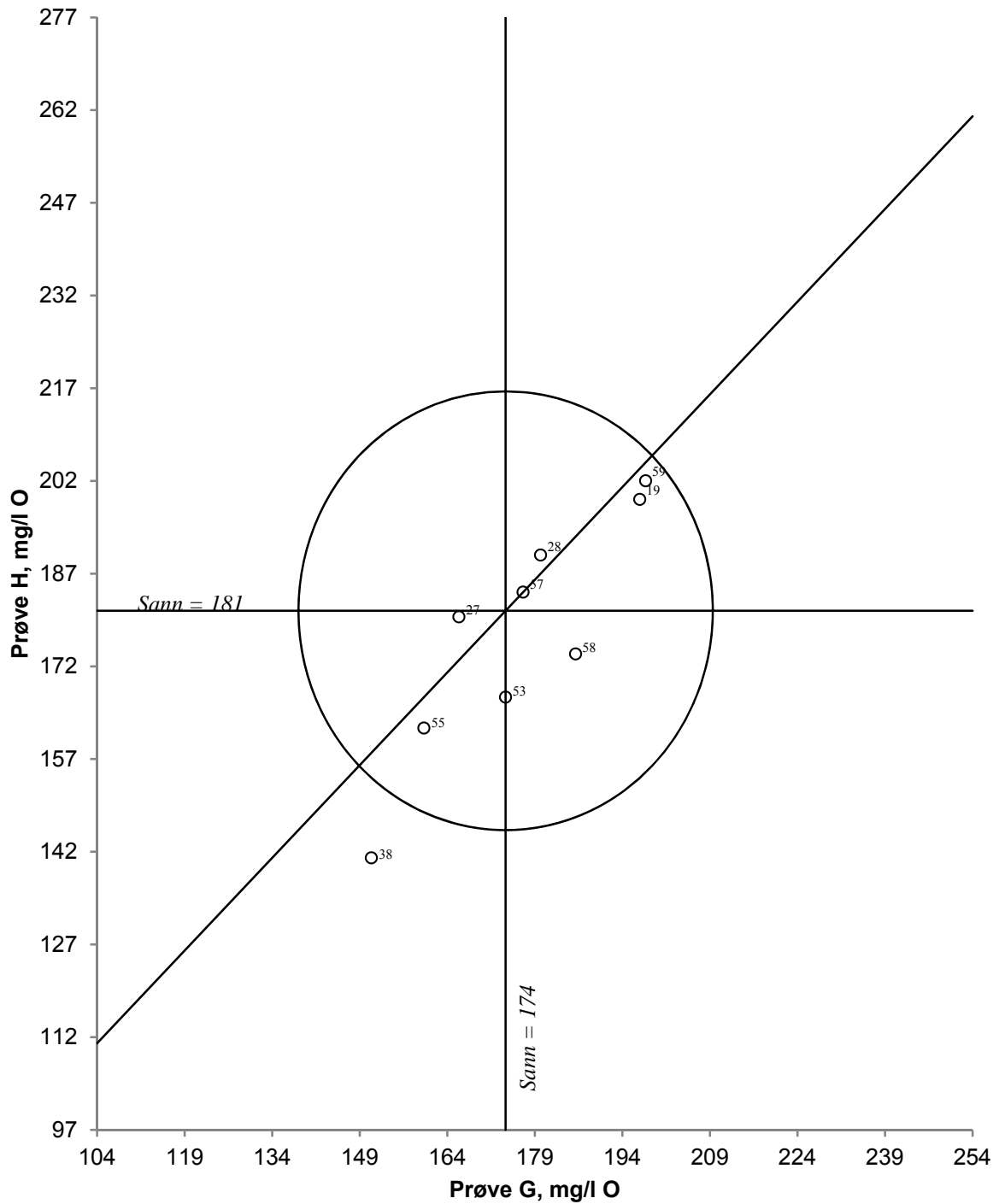
Figur 9. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager

Figur 10. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

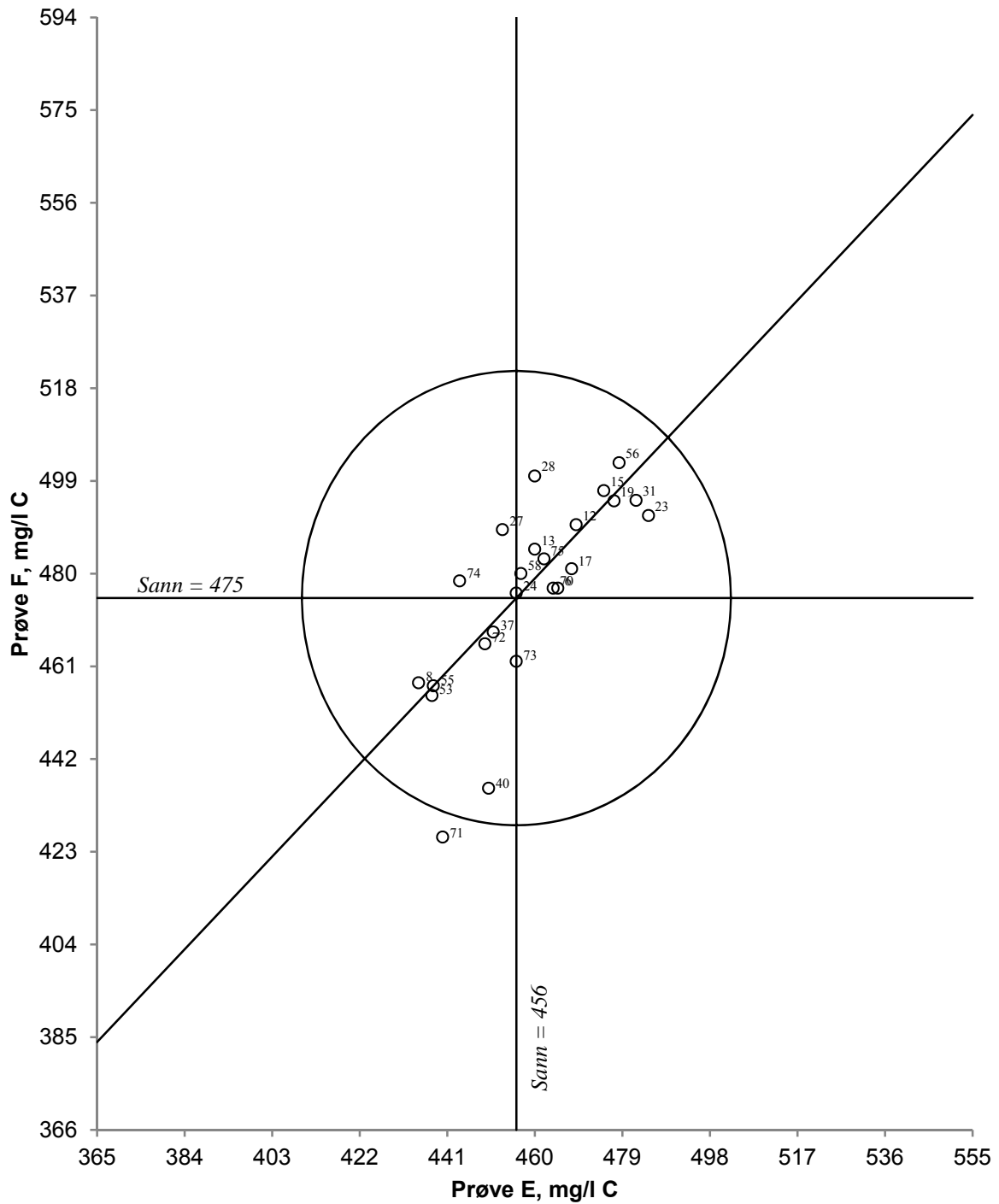
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager

Figur 11. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager

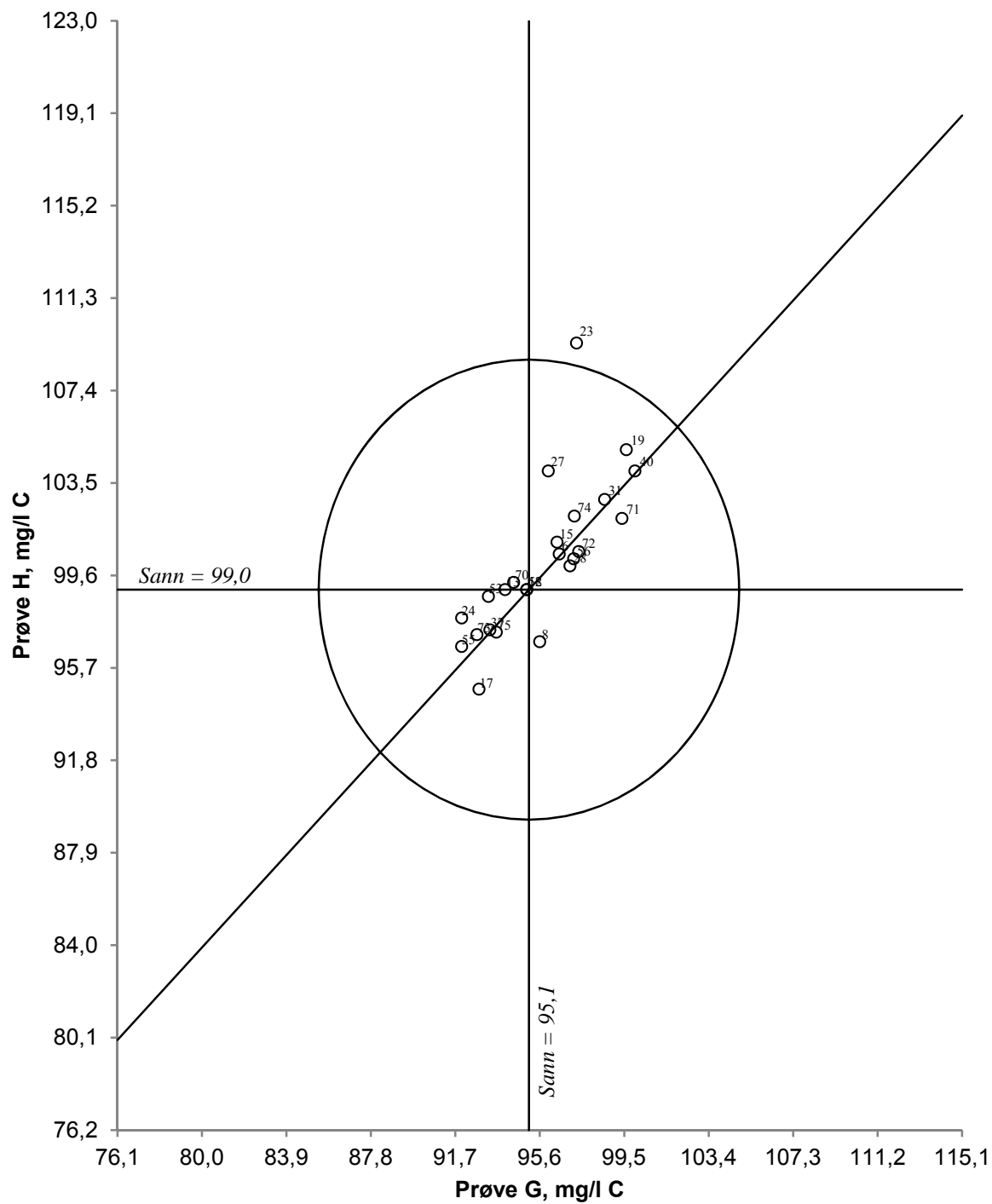
Figur 12. Youdendiagram for biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 20 %

Totalt organisk karbon

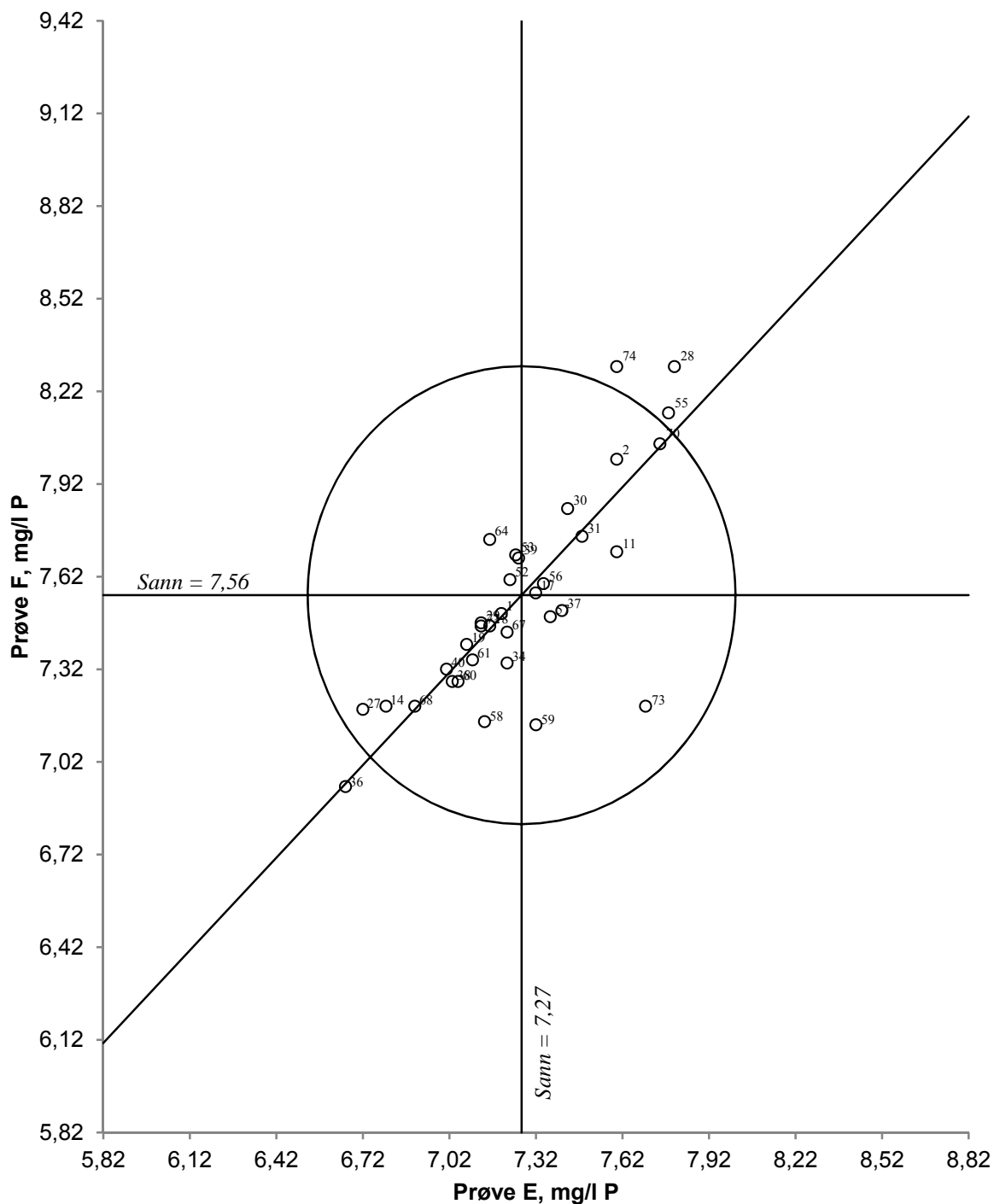


Figur 13. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

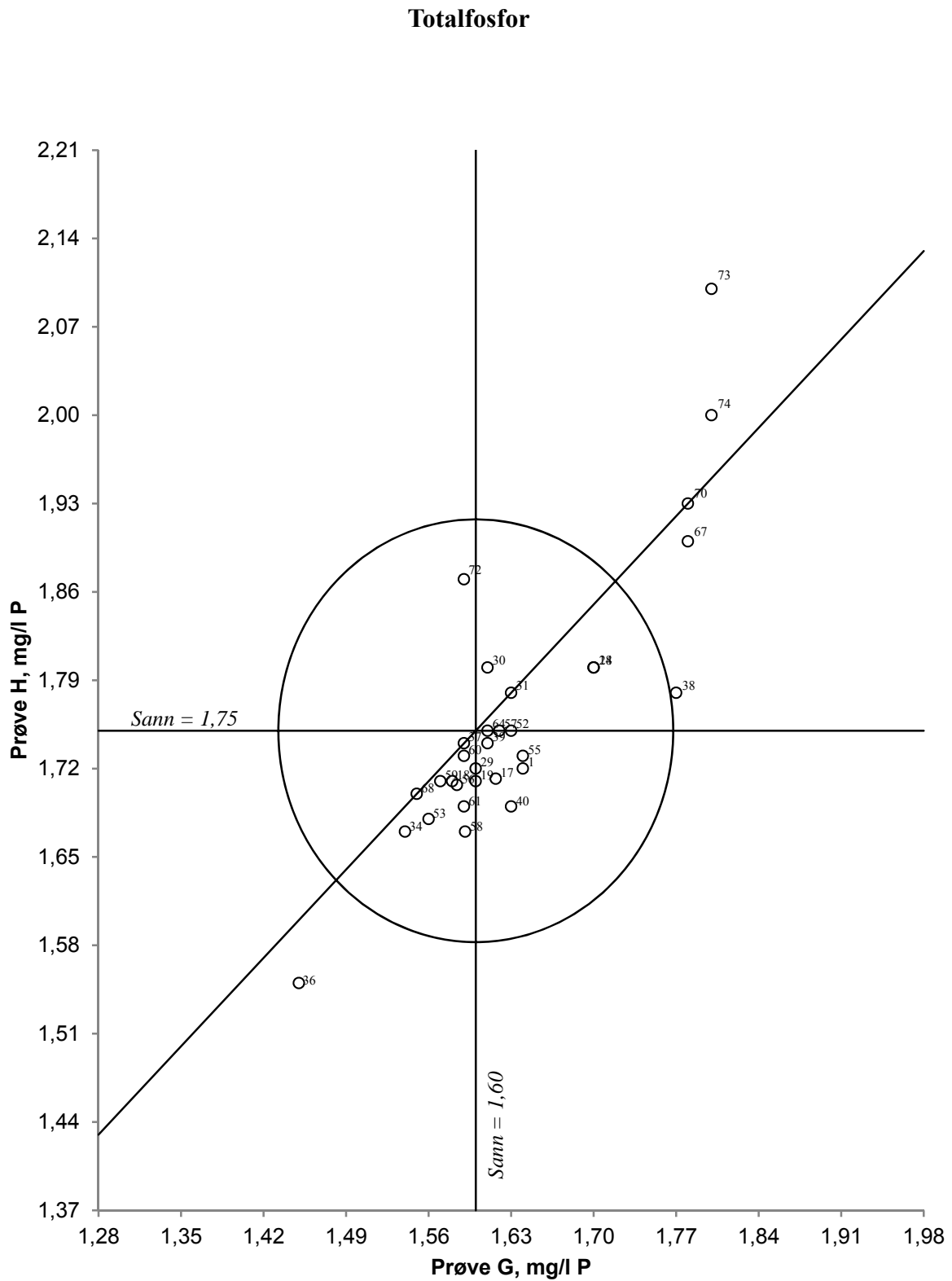
Totalt organisk karbon



Figur 14. Youdendiagram for totalt organisk karbon, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

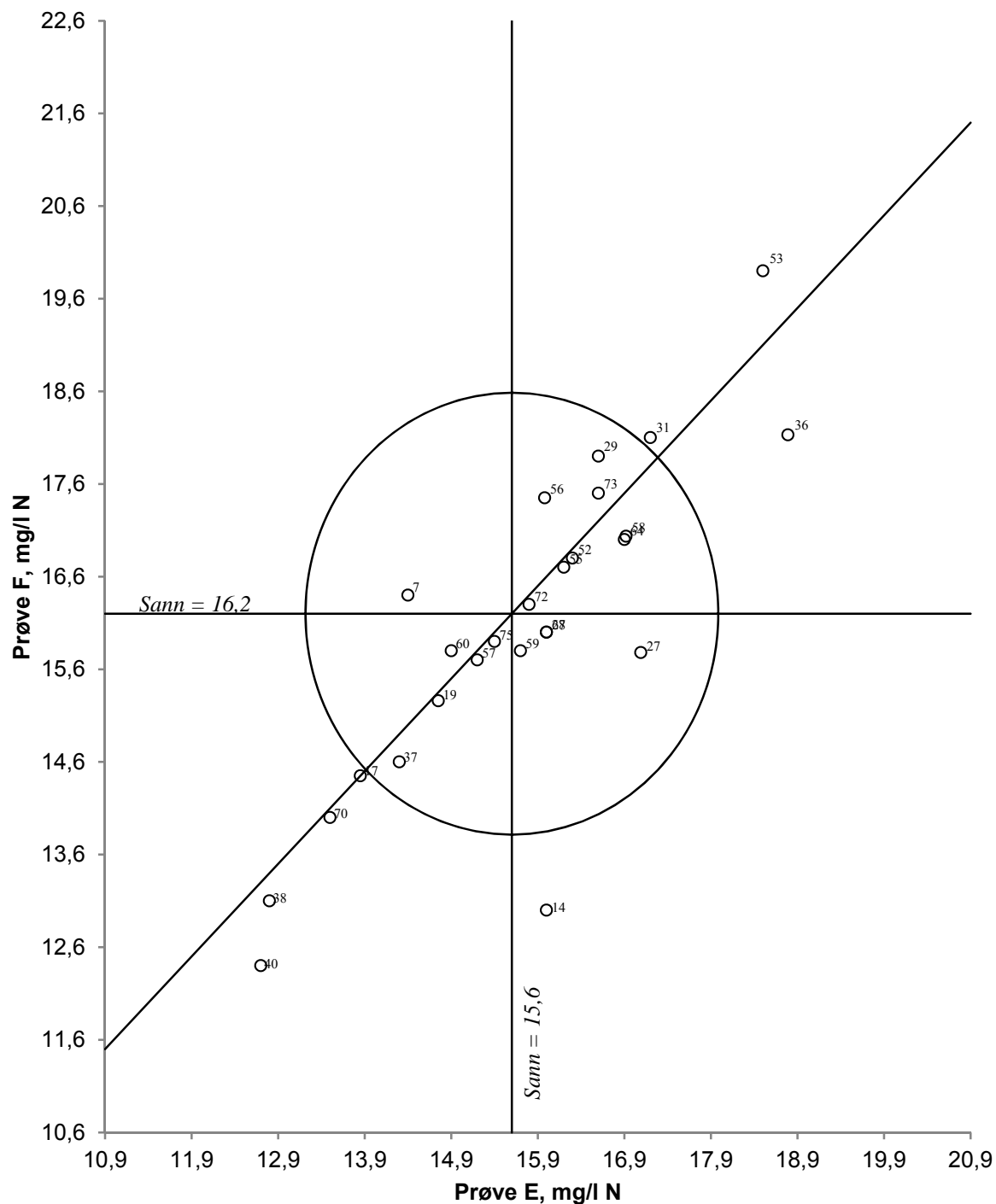
Totalfosfor

Figur 15. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

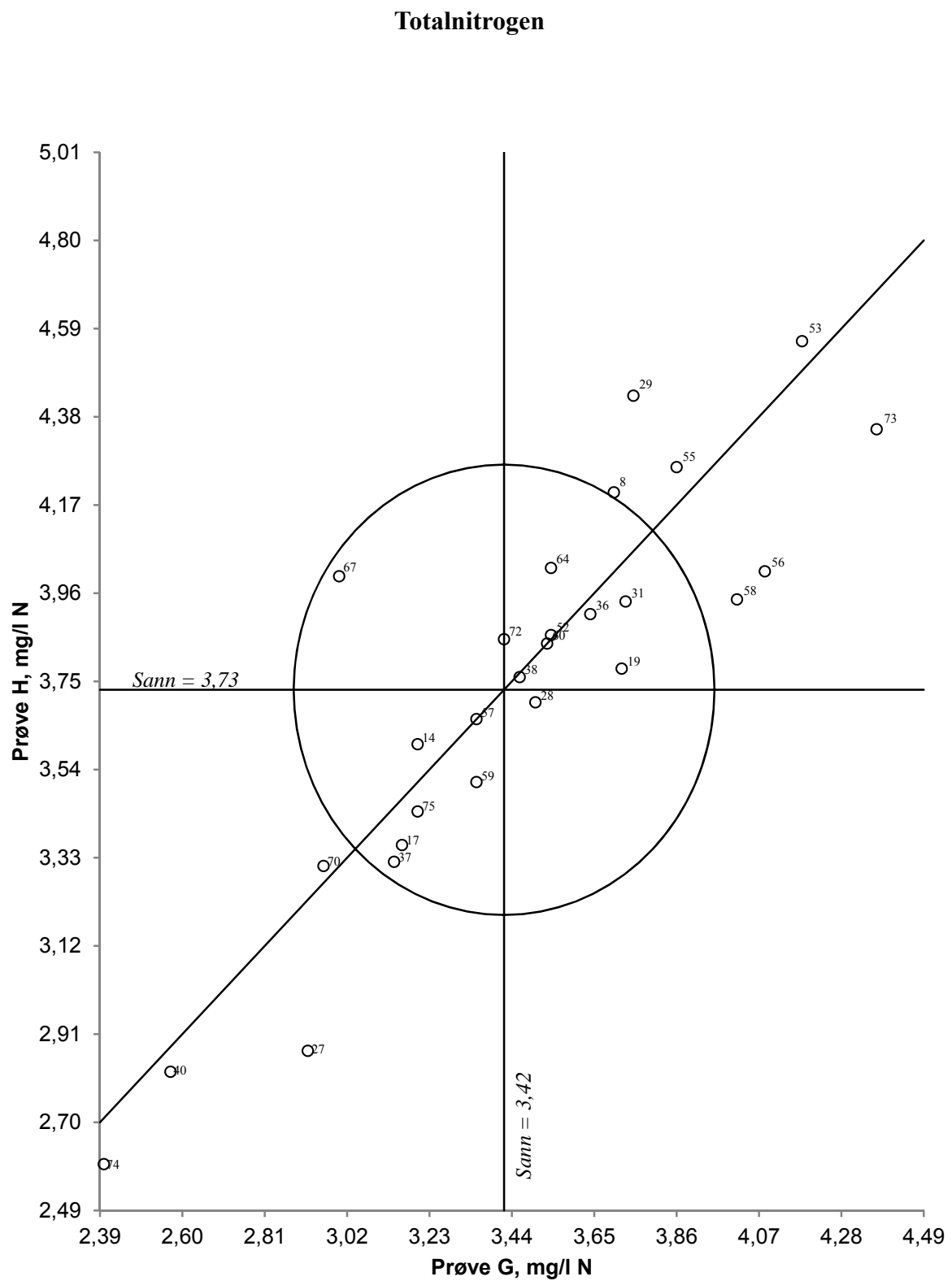


Figur 16. Youdendiagram for totalfosfor, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Totalnitrogen

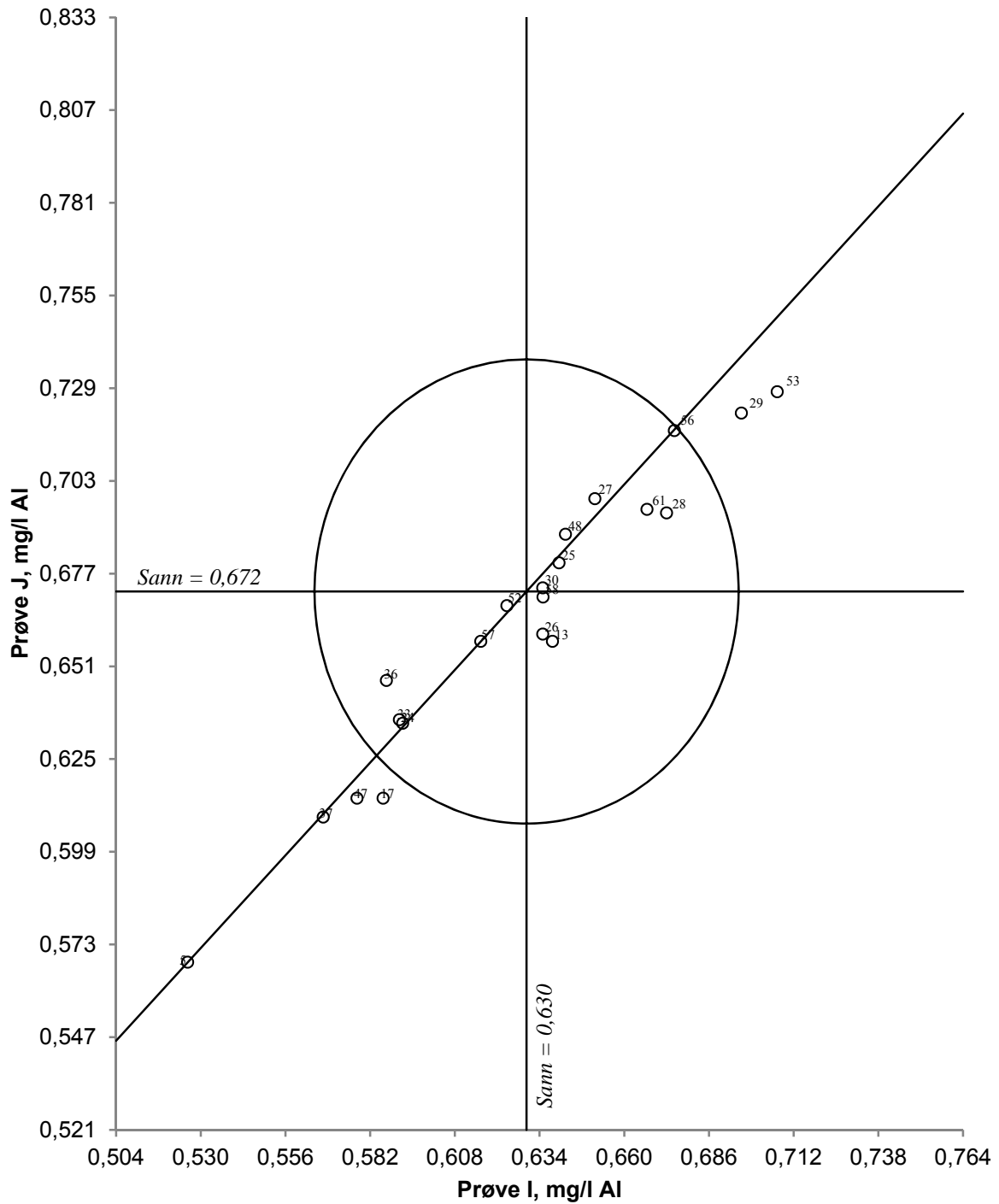


Figur 17. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar EF
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

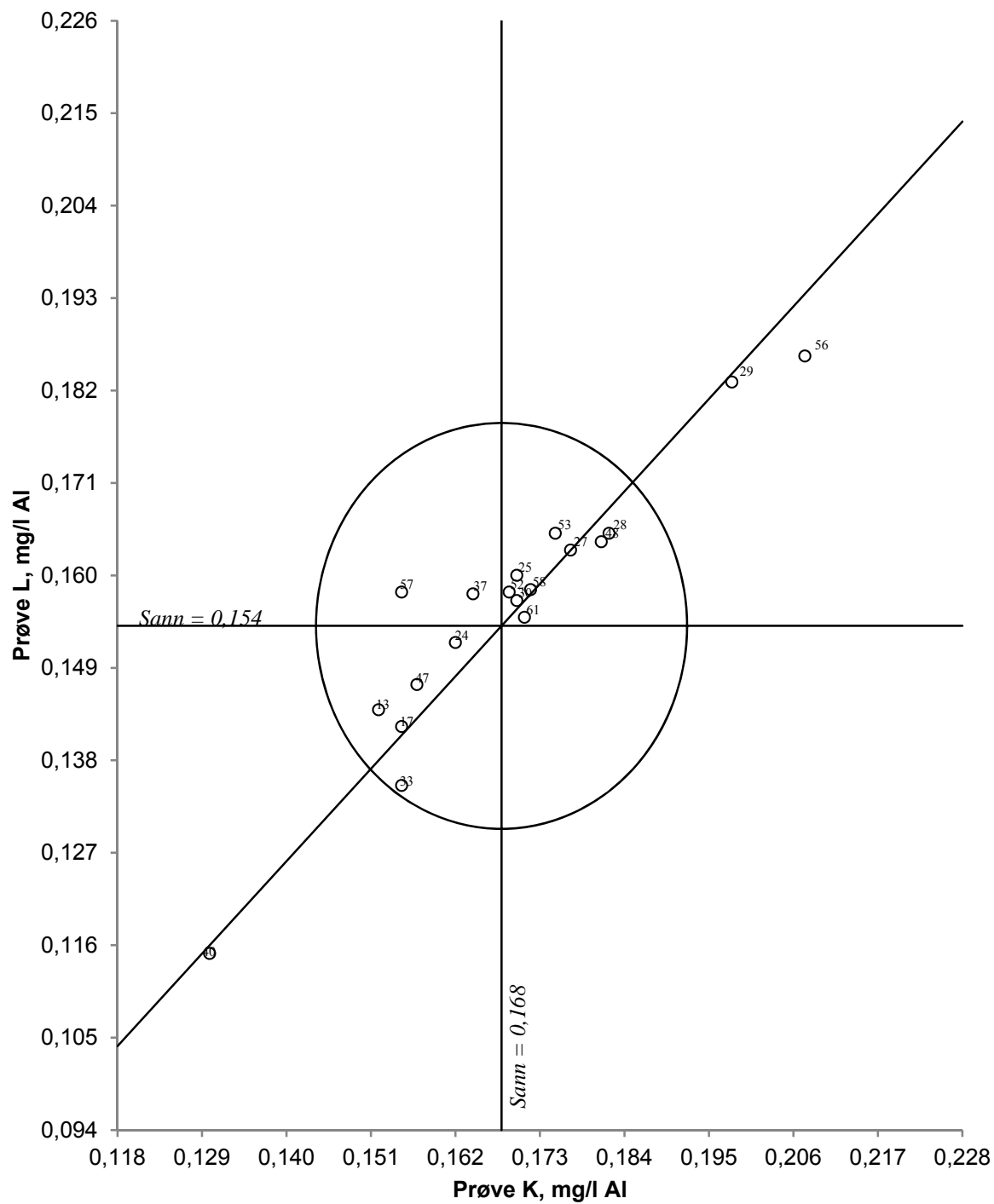


Figur 18. Youdendiagram for totalnitrogen, prøvepar GH
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

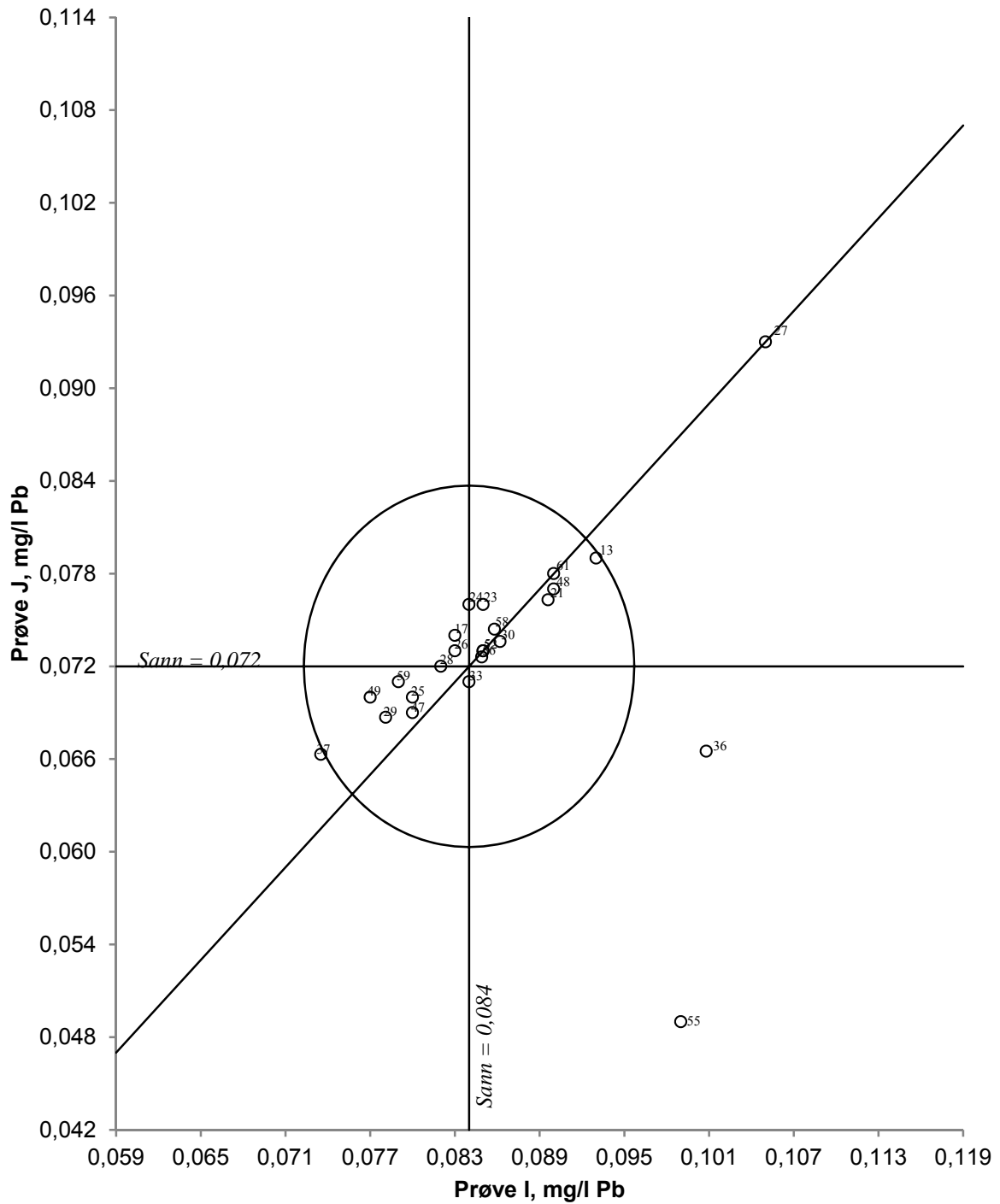
Aluminium



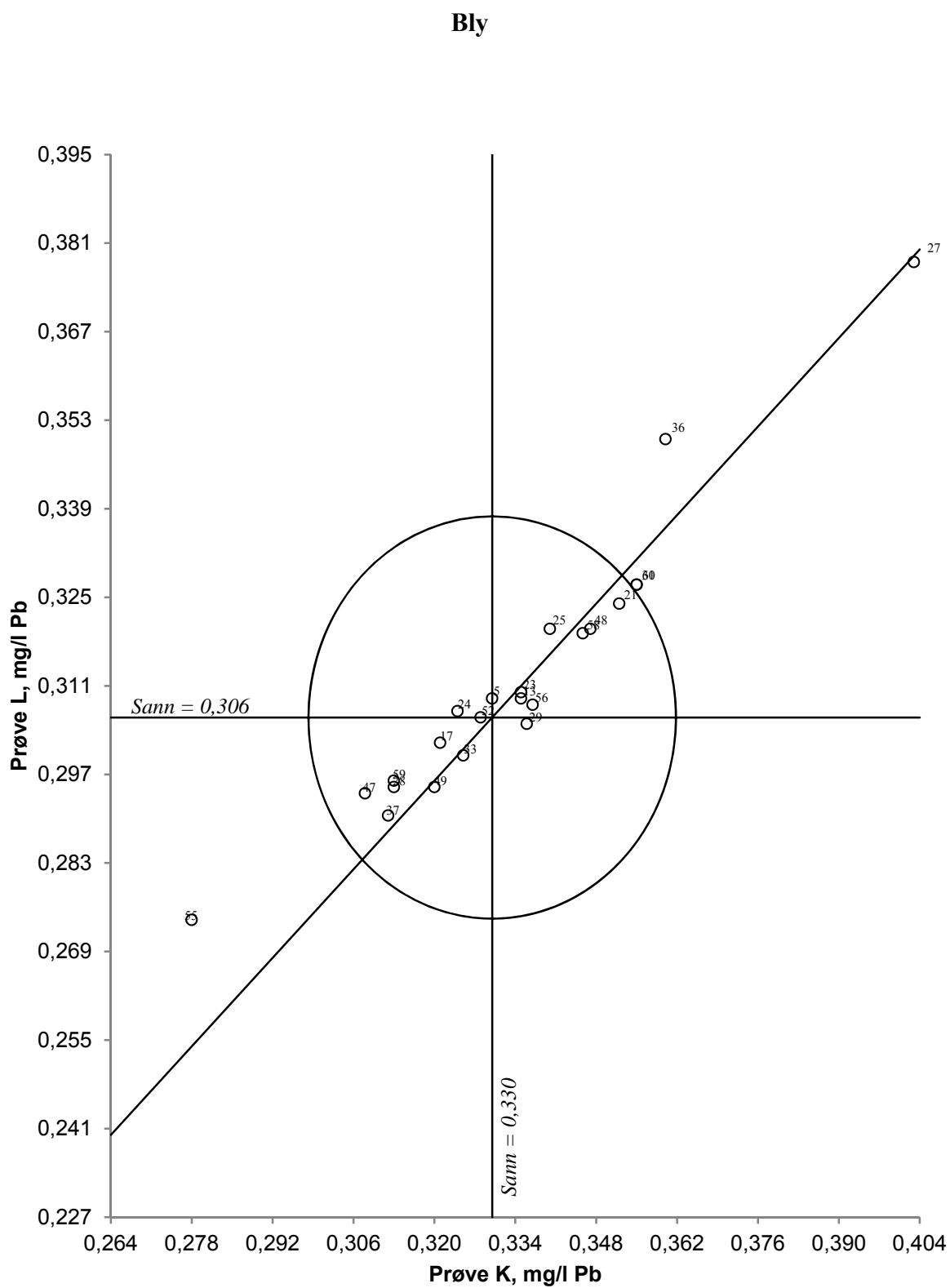
Figur 19. Youdendiagram for aluminium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Aluminium

Figur 20. Youdendiagram for aluminium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

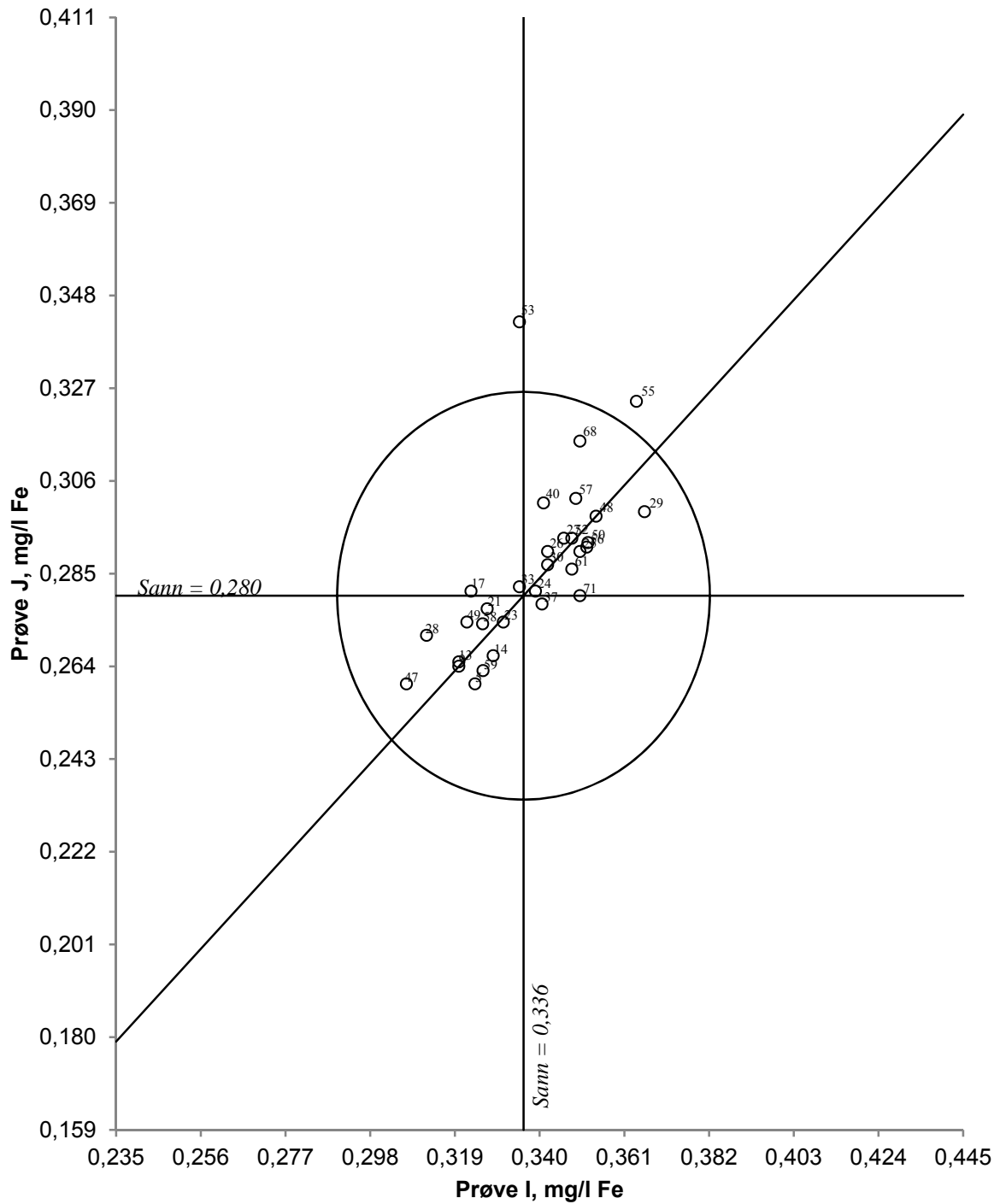
Bly

Figur 21. Youdendiagram for bly, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

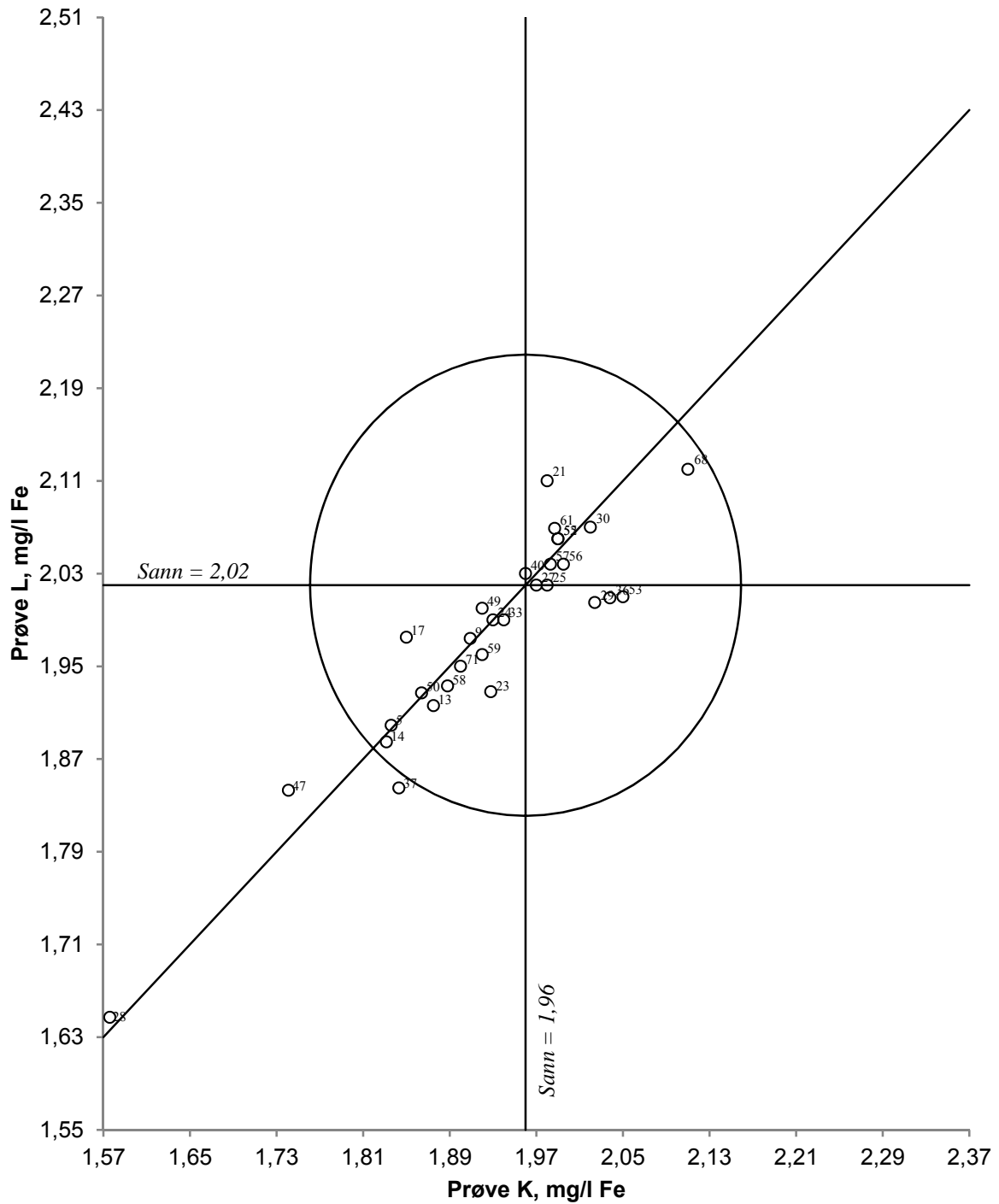


Figur 22. Youdendiagram for bly, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

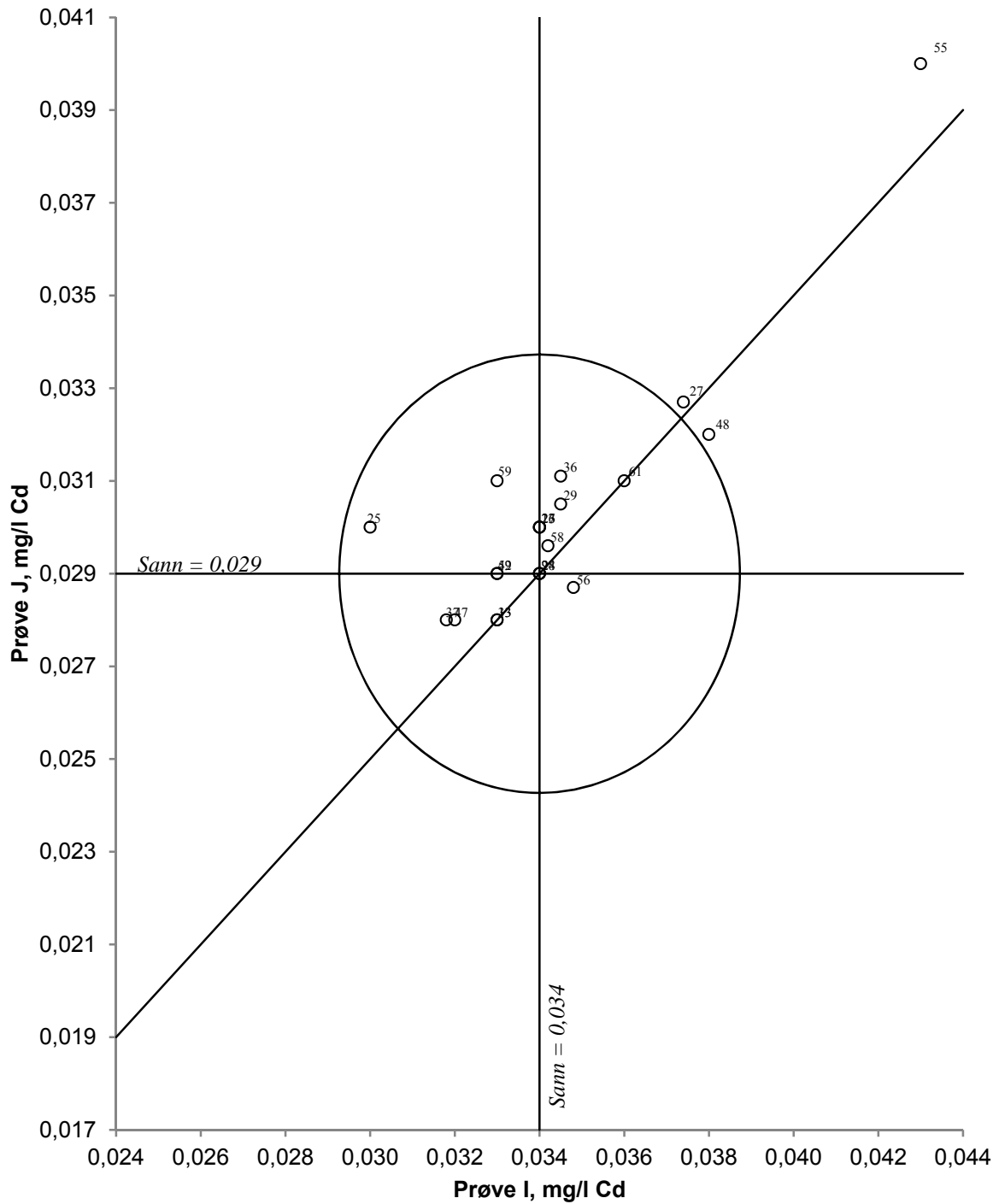
Jern



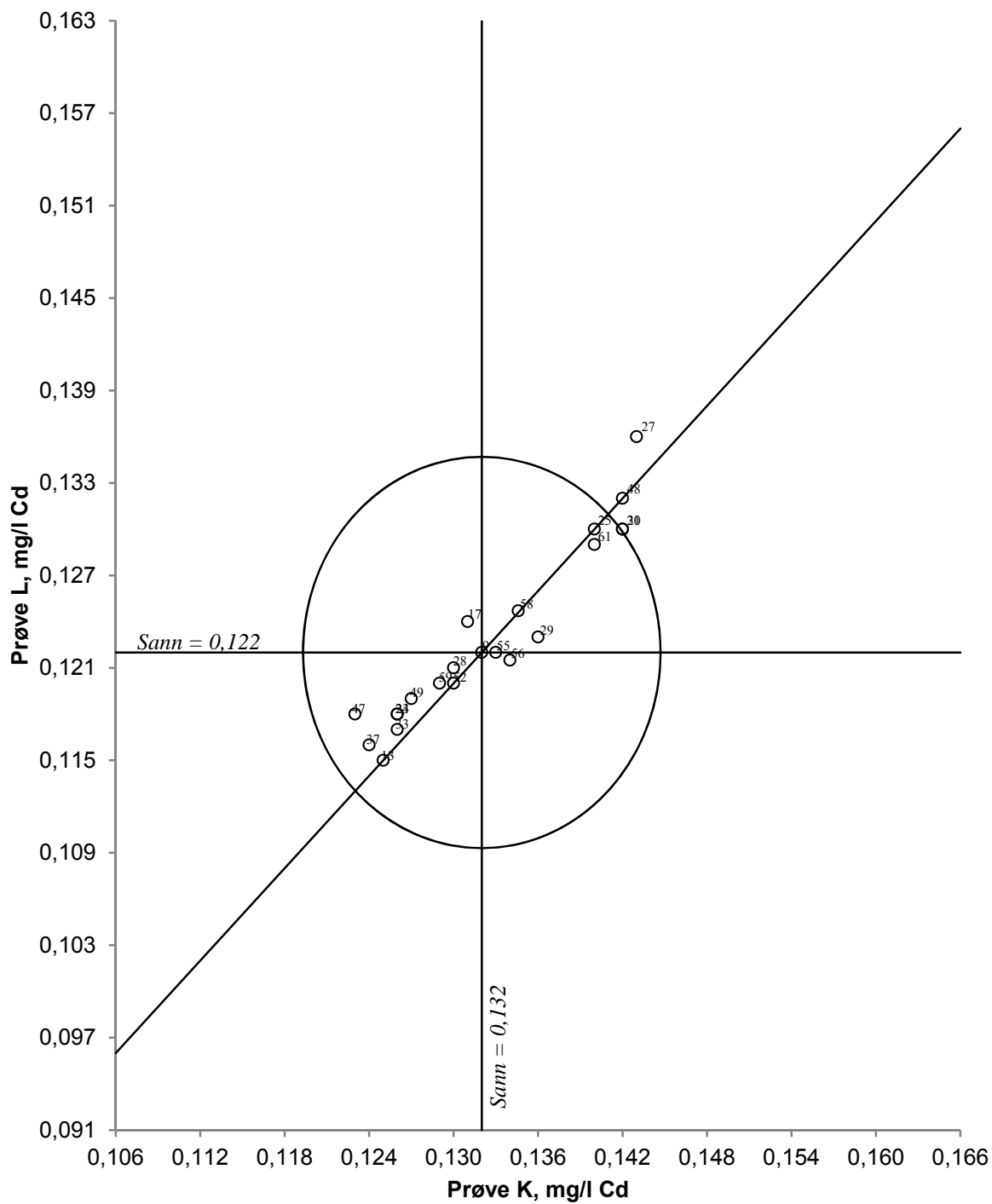
Figur 23. Youdendiagram for jern, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Jern

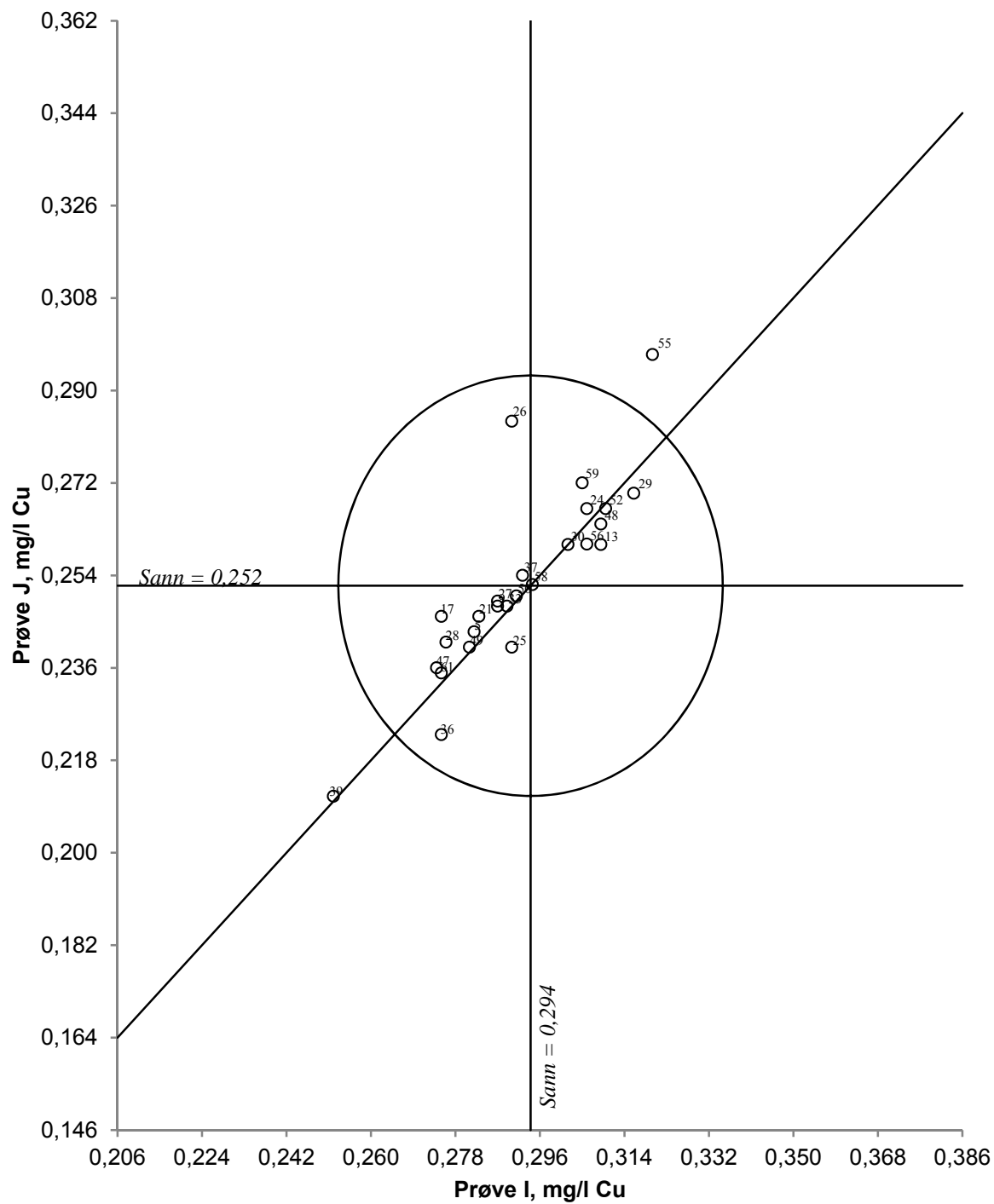
Figur 24. Youdendiagram for jern, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kadmium

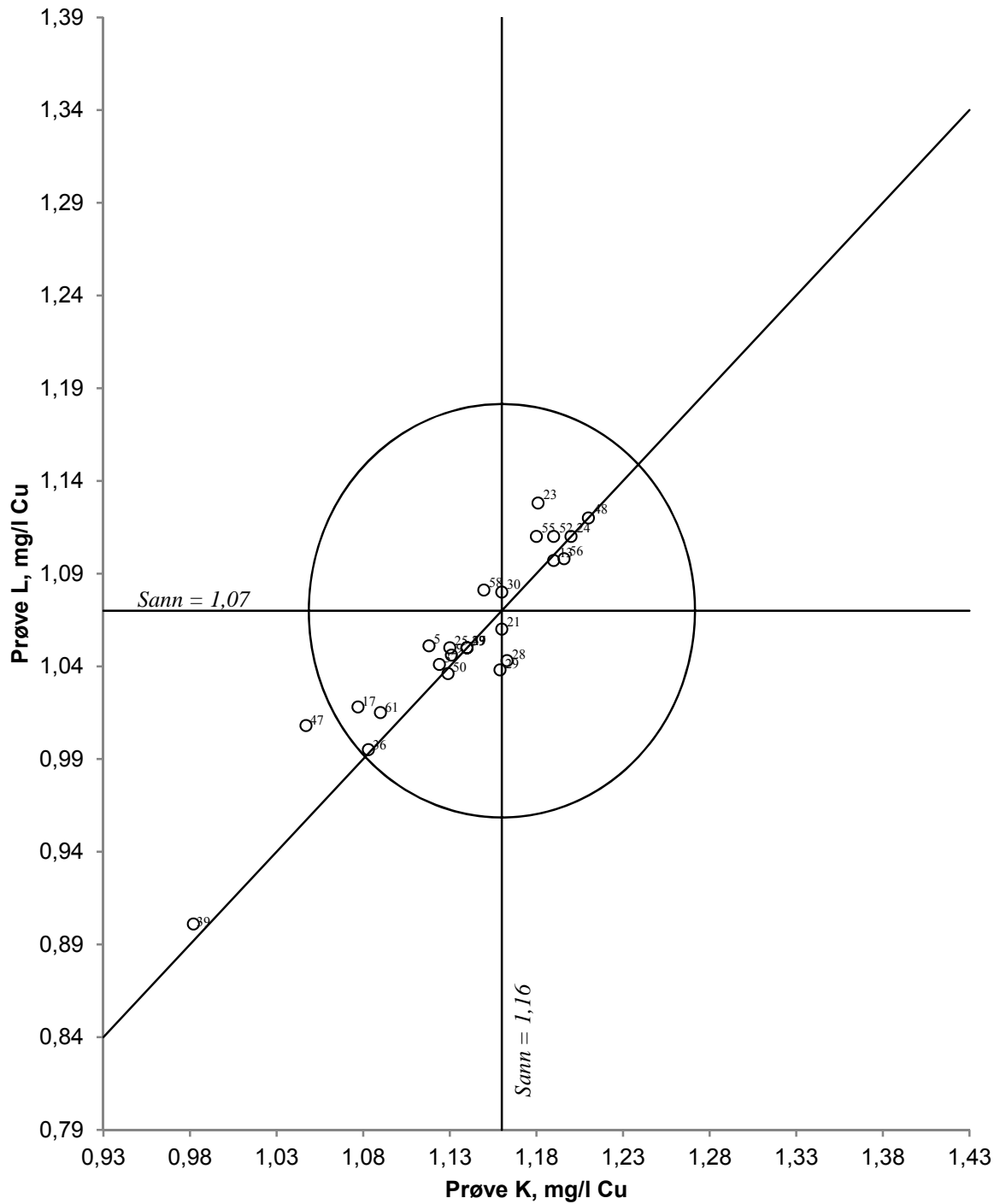
Figur 25. Youdendiagram for kadmium, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kadmium

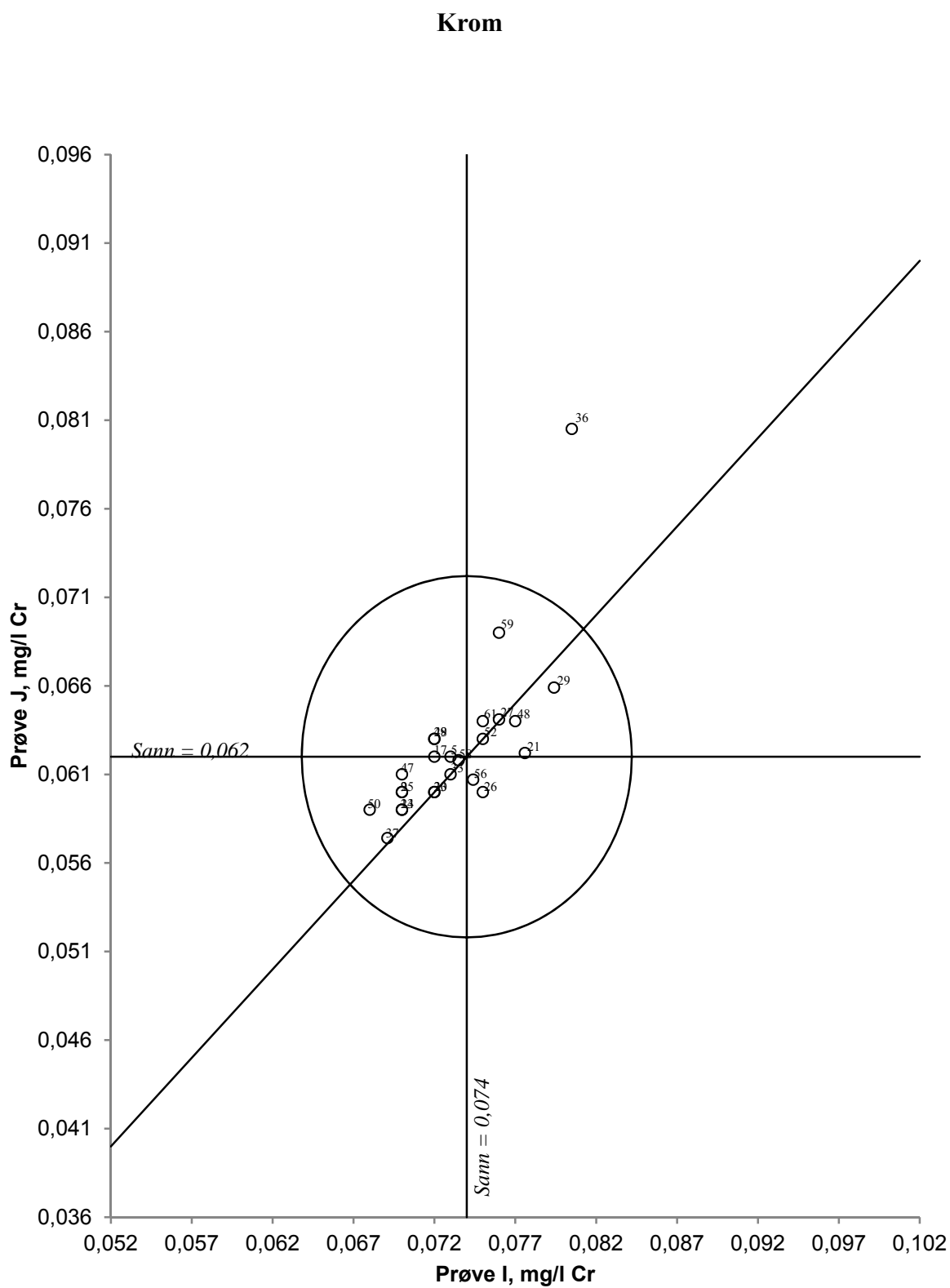
Figur 26. Youdendiagram for kadmium, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Kobber

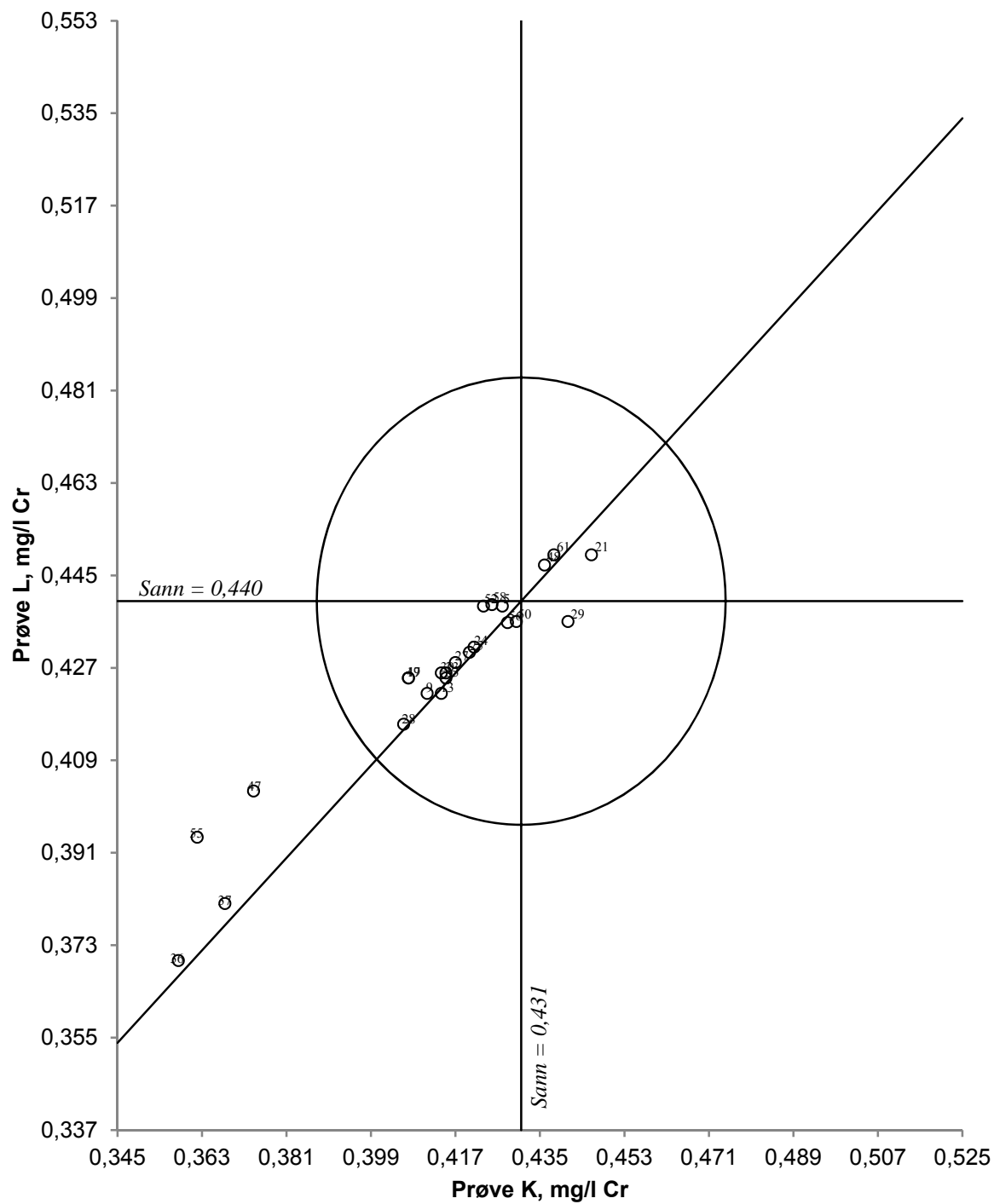
Figur 27. Youdendiagram for kobber, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Kobber

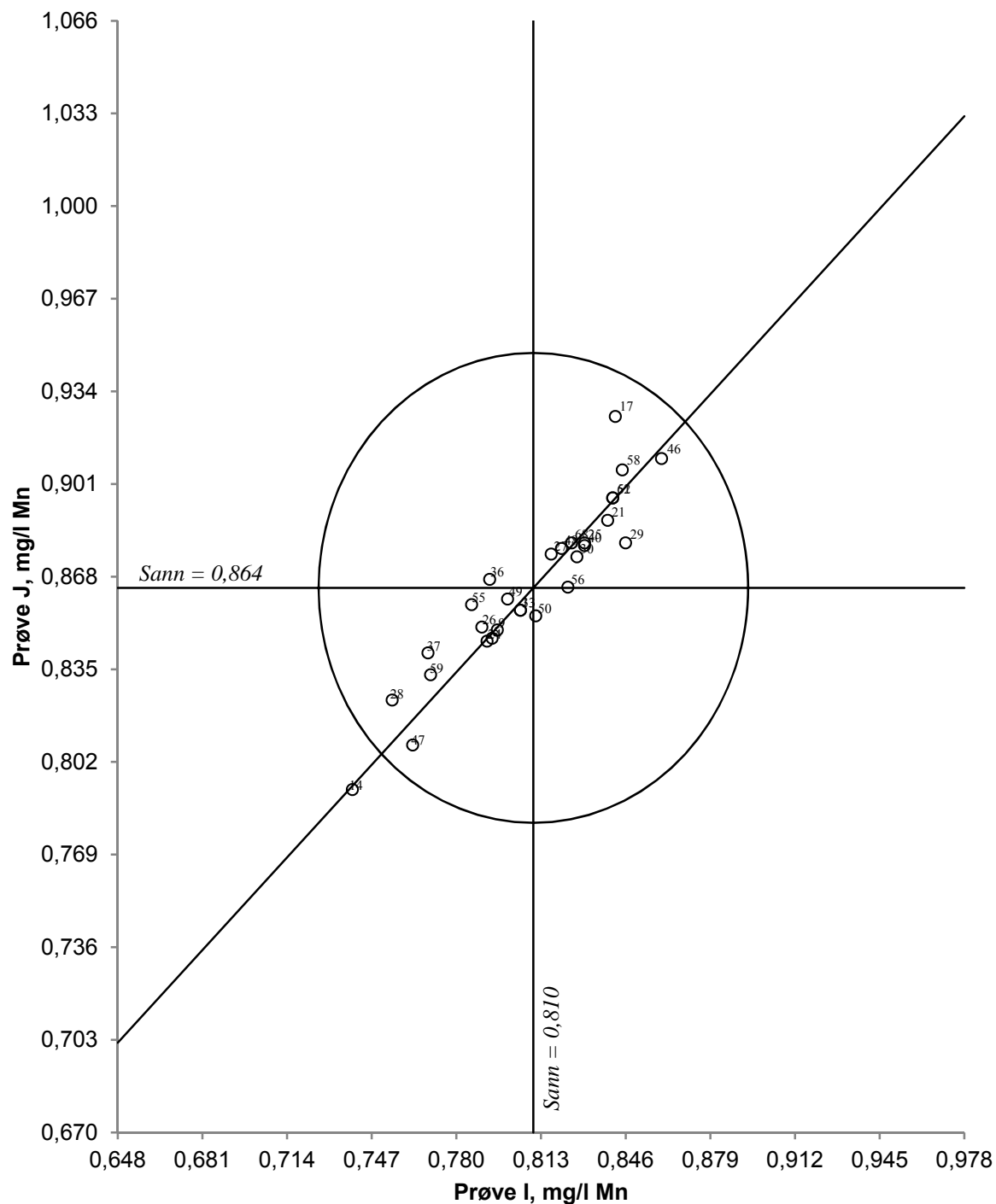
Figur 28. Youdendiagram for kobber, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %



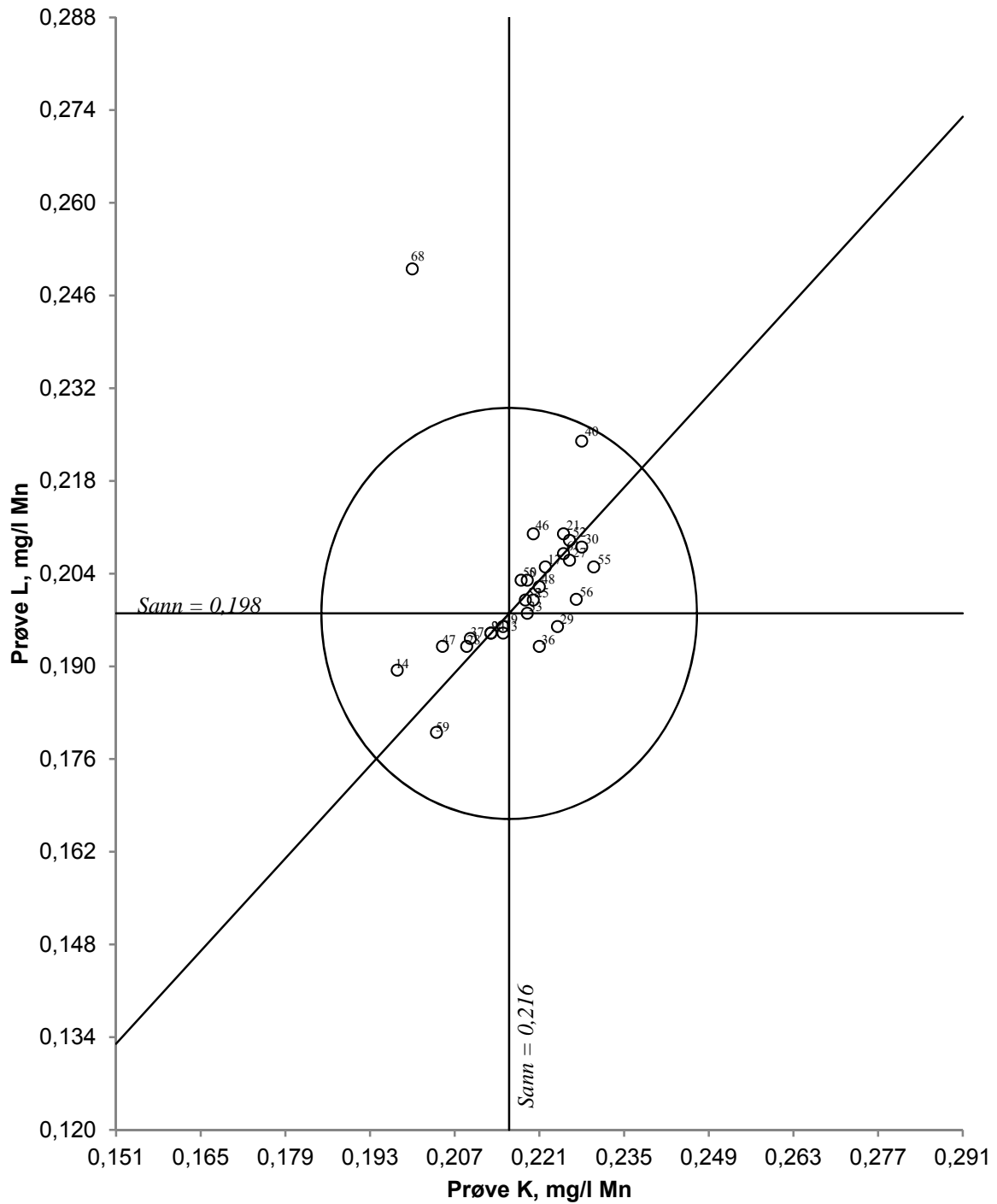
Figur 29. Youdendiagram for krom, prøvepar IJ
Akseptanse grensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Krom

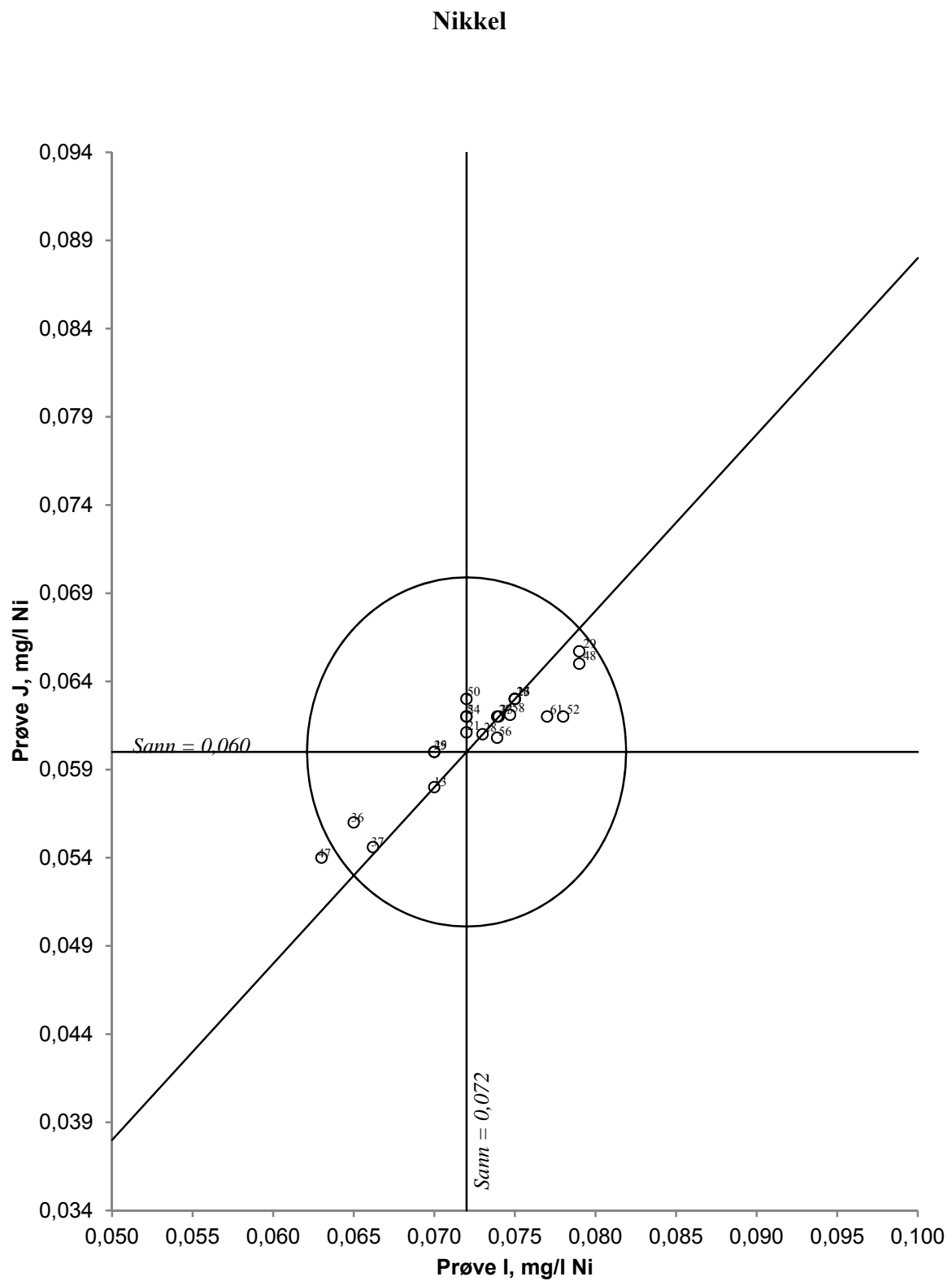
Figur 30. Youdendiagram for krom, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Mangan

Figur 31. Youdendiagram for mangan, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

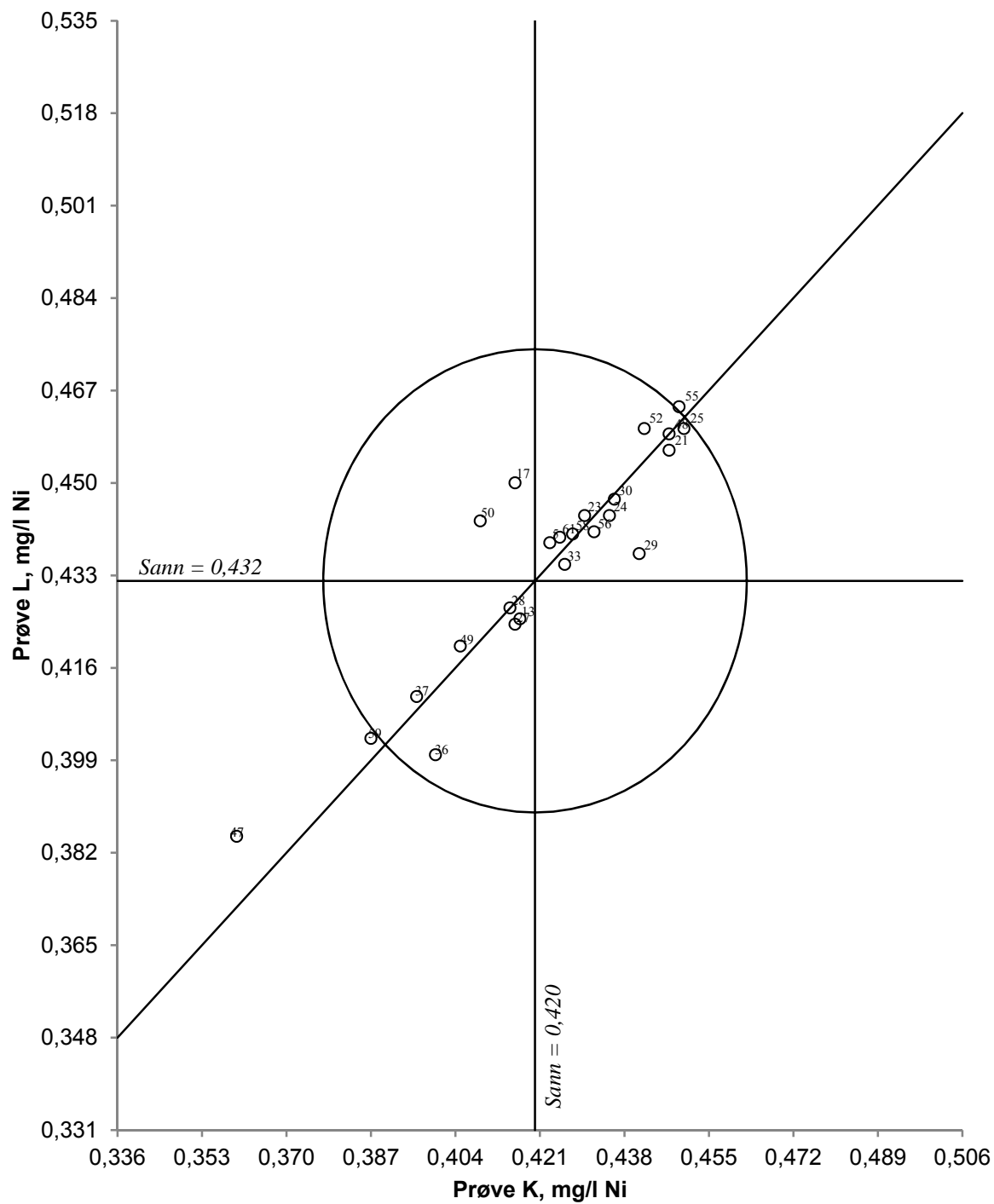
Mangan

Figur 32. Youdendiagram for mangan, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %



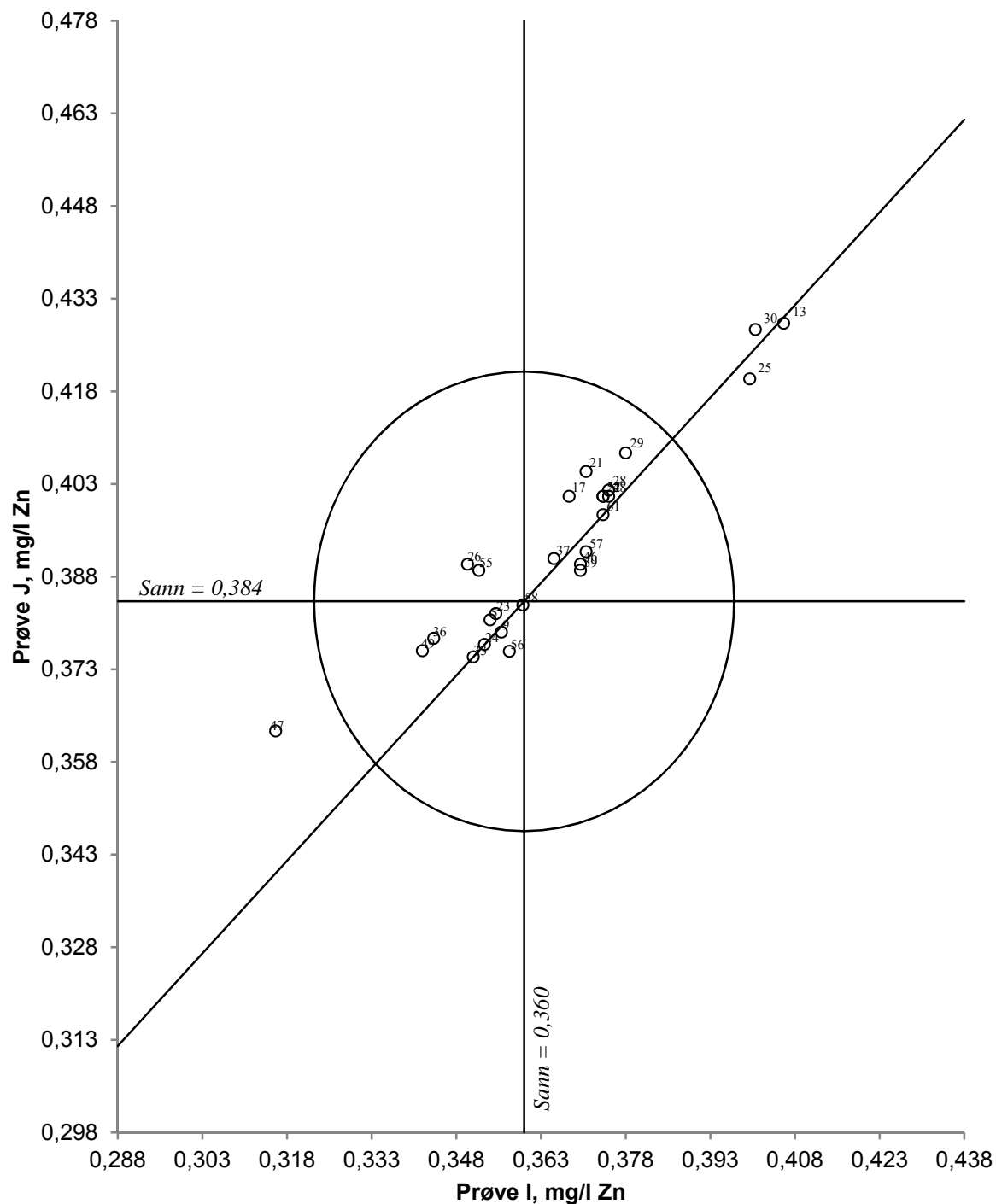
Figur 33. Youdendiagram for nikkel, prøvepar IJ
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

Nikkel



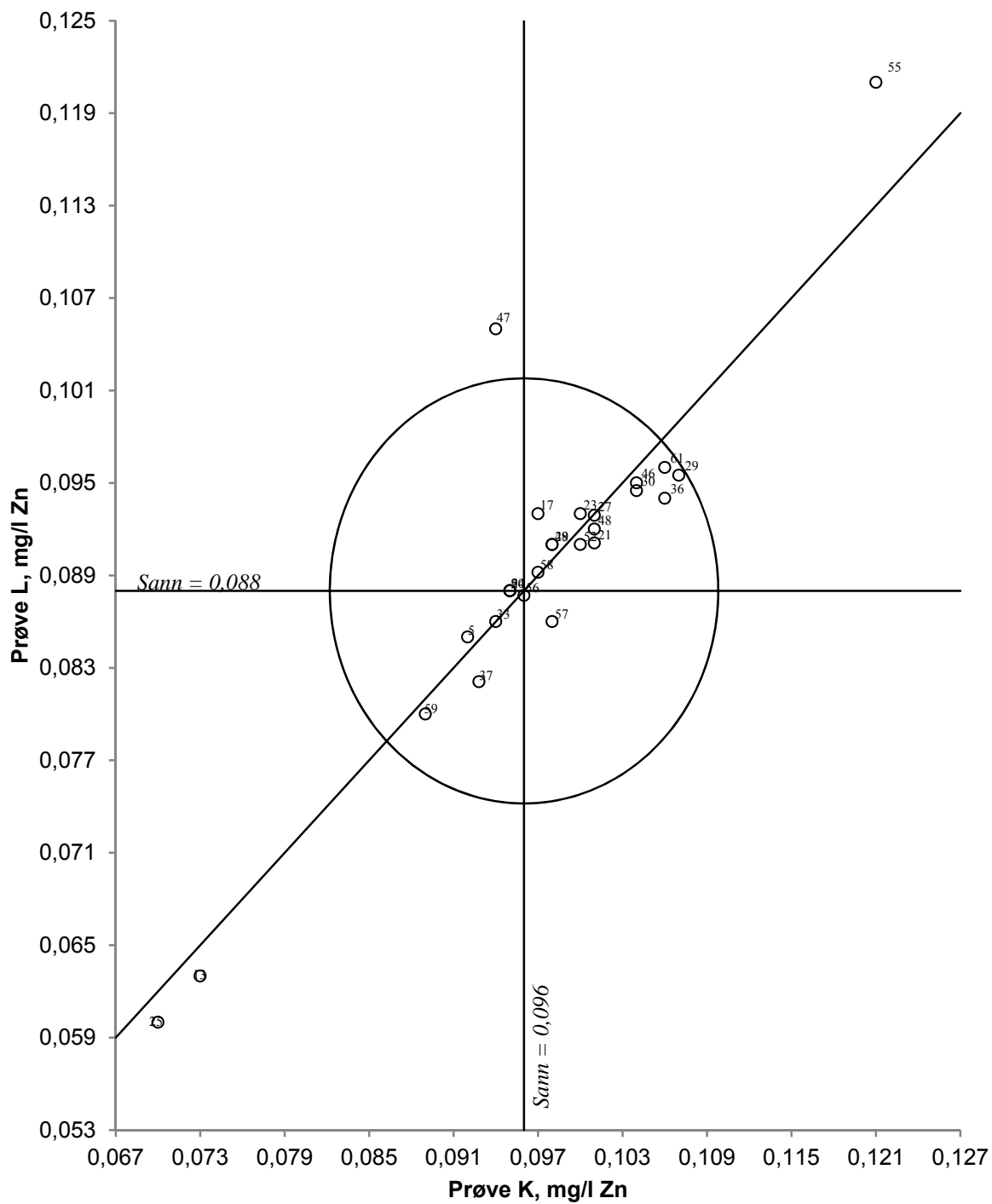
Figur 34. Youdendiagram for nikkel, prøvepar KL
Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 35. Youdendiagram for sink, prøvepar IJ
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 10 %

Sink



Figur 36. Youdendiagram for sink, prøvepar KL
 Akseptansegrensen, angitt med en sirkel, er 15 %

4. Litteratur

- Dahl, I. 1989-2000: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 8901-9921*. 21 NIVA rapporter
- Sætre, T. 2000-2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0022-0023*. 2 NIVA rapporter
- Grung, M. 2001: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0124*. NIVA rapport 4417, 105 sider.
- Sætre, T., Grung, M. 2002: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0125-0226*. 2 NIVA rapporter.
- Sætre, T. 2003-2004: *Ringtester – Industriavløpsvann. Ringtest 0227-0430*. 4 NIVA rapporter.
- Dahl, I. 2005-2010: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 0431-1041* 11 NIVA rapporter.
- Dahl, I. 2010: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1042* NIVA rapport 6013, 119 sider.
- Dahl, I. 2011: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1043* NIVA rapport 6109, 117 sider.
- Dahl, I. 2011: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1144* NIVA rapport 6209, 117 sider.
- Dahl, I. 2012: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1145* NIVA rapport 6299, 119 sider.
- Dahl, I. 2012: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1246* NIVA rapport 6299, 121 sider.
- Dahl, I. 2013: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1247* NIVA rapport 6486, 123 sider.
- Dahl, I. 2013: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1348* NIVA rapport 6559, 129 sider.
- Dahl, I. 2014: *Sammenlignende laboratorieprøving (SLP) – Industriavløpsvann. SLP 1349* NIVA rapport 6620, 123 sider.
- Hovind, H. m. fl.: 2006: *Intern kvalitetskontroll. Håndbok for Kjemiske Laboratorier*. NIVA rapport 5322-2006. ISBN 82-577-5054-9. 51 sider. (Oversettelse av NORDTEST REPORT TR 569)
- Youden, W.J., Steiner, E. H. 1975: *Statistical Manual of the Association of Official Analytical Chemists*. AOAC-publication 75-8867. 88s.
- ISO/IEC Guide 98-3:2008 *Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*
- ISO 13528:2005 *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*.
- NS-EN ISO/IEC 17043:2010 *Samsvarsvurdering. Generelle krav til kvalifikasjonsprøving*.
-

Vedlegg

A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon
Tolking av resultater
Årsaker til analysefeil

B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder
Fremstilling av vannprøver
Prøveutsendelse og rapportering
NIVAs kontrollanalyser
Behandling av SLPdata
Deltakere i SLP 1450

C. Usikkerhet i sann verdi

D. Homogenitet og stabilitet

E. Datamateriale

Deltakernes analyseresultater
Statistikk, analysevariabler

Vedlegg A. Youdens metode

Prinsipp og presentasjon

Youdens metode bygger på at deltakerne analyserer parvise prøver med tilnærmet lik sammensetning [Youden og Steiner 1975]. Det foretas én bestemmelse pr. analysevariabel og prøve. Resultatene for hvert prøvepar fremstilles grafisk ved at det enkelte laboratoriums resultater blir avsatt i diagrammet som et punkt, merket med tilhørende identitetsnummer (figur 1-36).

Tolking av resultater

Presentasjonsformen gjør det mulig, på en grei måte, å skjelne mellom tilfeldige og systematiske feil hos deltakerne. De to linjer som viser prøvenes sanne verdier deler diagrammet i fire kvadranter. I et tenkt tilfelle der analysen utelukkende er påvirket av tilfeldige feil vil punktene fordele seg jevnt over kvadrantene. I praksis har de en tendens til å gruppere seg langs 45°-linjen som uttrykker differansen mellom de sanne verdier. Dette viser at deltakerne oftest gjør samme systematiske feil ved analyse av to nærstående prøver.

Grensen for akseptable resultater angis som en sirkel med sentrum i skjæringspunktet mellom linjene som markerer sanne verdier. Avstanden fra det enkelte punkt til sirkelens sentrum er et mål for laboratoriets totale analysefeil. Avstanden parallelt med 45°-linjen viser bidraget fra de systematiske feil, mens avstanden vinkelrett på linjen uttrykker bidraget fra tilfeldige feil. Totalfeilens størrelse er gitt ved avvikene for de to enkeltresultater i paret:

$$\text{Totalfeil} = \sqrt{(\text{Sann}_1 - \text{Res}_1)^2 + (\text{Sann}_2 - \text{Res}_2)^2}$$

Årsaker til analysefeil

Analysefeil kan inndeles i to hovedtyper [Hovind 1986]: Tilfeldige feil innvirker primært på presisjonen ved analysene, mens systematiske feil avgjør resultatenes nøyaktighet. I praksis vil avvik mellom et resultat og den sanne verdi skyldes en kombinasjon av de to feiltyper.

Tilfeldige feil skyldes uregelmessige og ukontrollerbare variasjoner i de utallige enkeltfaktorer som påvirker analyseresultatet: små endringer i reagensvolum, ulik reaksjonstid, vekslende kontaminering av utstyr, ustabile måleinstrumenter, avlesningsusikkerhet mv.

Systematiske feil henger oftest sammen med forhold knyttet til selve metoden. De inndeles gjerne i konstante (absolutte) feil, som ikke påvirkes av konsentrasjonen, og proporsjonale (relative) feil, som er konsentrasjonsavhengige. De viktigste årsaker til konstante feil er at andre stoffer forstyrrer under analysen, pipetterings- og fortynningsfeil samt uriktig eller manglende blindprøvekorreksjon. Proporsjonale feil oppstår særlig hvis kalibreringskurven regnes som lineær i et konsentrasjonsområde hvor dette ikke er tilfelle eller når de syntetiske løsninger metoden kalibreres mot gir en annen helning på kurven enn under analyse av reelle prøver.

Noen feil kan gi seg både tilfeldige og systematiske utslag, f. eks. slike som beror på uheldig arbeidsteknikk eller annen svikt hos analytikeren. En spesiell type feil kan forekomme under automatiserte analyser gjennom at én prøve påvirker den neste (smitteeffekt).

Vedlegg B. Gjennomføring

Analysevariabler og metoder

SLPene dekker de vanligste analysevariabler i Miljødirektoratets og fylkesmennenes miljøvern- og kontrollprogram for industri med utslipp til vann: pH, suspendert stoff (tørrestoff og gløderest), kjemisk oksygenforbruk, biokjemisk oksygenforbruk, totalt organisk karbon, totalfosfor, totalnitrogen, aluminium, bly, jern, kadmium, kobber, krom, mangan, nikkel og sink.

I utgangspunktet forutsettes det at de deltagende laboratorier fortrinnsvis følger gjeldende Norsk Standard (NS) ved analysene. Alternativt kan automatiserte varianter av standardene eller nyere instrumentelle teknikker anvendes. Alle metoder som ble benyttet ved SLP 1450 er oppført i tabell B1.

Tabell B1. Deltakernes analysemetoder

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
pH	NS 4720, 2. utg. Annen metode	Potensiometrisk måling, NS 4720, 2. utg. Udokumentert metode
Suspendert stoff, tørrestoff	NS 4733, 2. utg. NS-EN 872 Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreroppsats, NS 4733, 2. utg. Glassfiberfiltrering, NS-EN 872 Udokumentert eller avvikende metode
Suspendert stoff, gløderest	NS 4733, 2. utg. Annen metode	Glassfiberfilter/Filtreroppsats, NS 4733, 2. utg. Udokumentert eller avvikende metode
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	NS 4748, 2. utg. Rørmetode/fotometri NS-ISO 6060 Annen metode	Dikromat-oksidasjon, NS 4748, 2. utg. Dikromat-oks. i preparerte rør, fulgt av fotometri Dikromat-oks. under reflux fulgt av titrering Dikromat-oks., hurtigmetode etter W. Leithe
Biokjemisk oksygenforbruk 5 d.	NS 4758 NS-EN 1899-1, Winkler NS-EN 1899-1, elektrode Annen metode	Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, Winkler titrering Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Fortynningsmetode, udokumentert
Biokjemisk oksygenforbruk 7 d.	NS 4758 NS-EN 1899-1, elektrode Annen metode	Manometrisk metode, NS 4758 Fortynningsmetode, NS-EN 1899-1, oksygenelektrode Fortynningsmetode, udokumentert
Totalt organisk karbon	Astro 1850 Autoanalysator Shimadzu 5000 Elementar highTOC OI Analytical 1010 Skalar Formacs Dohrmann Apollo 9000 Enkel fotometri Shimadzu TOC-Vcsn Multi N/C 2100 OI Analytical Aurora1030C	UV/persulfat-oksidasjon (60-70°), Astro 1850 UV/persulfat-oks. (37°), Technicon met. 451-76W Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-5000 Katalyt. forbr. (900+1050°), Elementar highTOC Persulfat-oksidasjon (100°), OI Analytical 1010 Katalyt. forbr. (680-950°), Skalar Formacs TOC/TN Katalyt. forbr. (680°), Dohrmann Apollo 9000 Oks. (100°), fotometrisk CO ₂ -måling (TC - IC) Katalytisk forbr. (680°), Shimadzu TOC-Vcsn Katalytisk forbr., AnalytikJena Multi N/C 2100 Katalytisk forbr., OI Analytical Aurora 1030C

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Totalfosfor	NS 4725, 3. utg. Autoanalysator FIA/SnCl ₂ ICP/AES NS-EN 1189 ICP-MS Enkel fotometri NS-EN ISO 6878	Persulfat-oks. i surt miljø, NS 4725, 3. utg. Persulfat-oks. (NS 4725), autoanalysator Persulfat-oks., tinnklorid-red., Flow Injection Plasmaeksitert atomemisjon Persulfat-oks. i surt miljø, NS-EN 1189 Plasmaeksitert massespektrometri Forenklet fotometrisk metode Spektrofotometri
Totalnitrogen	NS 4743, 2. utg. Autoanalysator FIA Kjeldahl/Devarda Enkel fotometri NS-EN ISO 11905-1 Forbrenning NS-EN 12260	Persulfat-oks. i basisk miljø, NS 4743, 2. utg. Persulfat-oks. (NS 4743), autoanalysator Persulfat-oks. (NS 4743), Flow Injection Kjeldahl-best. etter red. med Devardas legering Forenklet fotometrisk metode Persulfat-oks. i basisk miljø, NS-EN ISO 11905-1 Katalytisk forbr. (680°)/chemiluminescens Forbrenning, NS-EN 12260
Aluminium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 AAS, Zeeman ICP/AES ICP/MS NS 4799 NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Atomabsorpsjon i grafittovn, Zeeman-korreksjon Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitasjon/massespektrometri Syrebehandling, pyrokatekolfiolet, NS 4799 Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Bly	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Jern	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS NS 4741 Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Persulfat-oks., TPTZ-reaksj., NS 4741 Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Kadmium	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Kobber	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS AAS, NS 4773, 1. utg. NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4781 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 1. utg. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Krom	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS AAS, flamme, annen NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Atomabsorpsjon i flamme, ustandardisert met. Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg

Tabell B1. (forts.)

Analysevariabel	Metodebetegnelse	Analyseprinsipp
Mangan	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS NS 4742 Enkel fotometri NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Persulfat-oks., formaldoksim-reaksj., NS 4742 Forenklet fotometrisk metode Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Nikkel	AAS, NS 4773, 2. utg. AAS, NS 4781 ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Atomabsorpsjon i grafittovn, NS 4782 Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg
Sink	AAS, NS 4773, 2. utg. ICP/AES ICP/MS NS-EN ISO 11885	Atomabsorpsjon i flamme, NS 4773, 2. utg. Plasmaeksitert atomemisjon Plasmaeksitert massespektrometri Plasmaeksitert atomemisjon, NS-EN ISO 11885, 1.utg

Fremstilling av vannprøver

Ved SLPen ble det fremstilt tolv syntetiske vannprøver ved å sette kjente stoffmengder til deionisert vann. Hver analysevariabel inngikk i et sett med fire prøver, gruppert parvis etter konsentrasjon ("høyt" og "lavt" nivå). Som referansematerialer for prøvesettene A–D og E–H ble det benyttet faste stoffer av kvalitet *pro analysi*. Sett I–L ble laget ved å fortynne løsninger for spektroskopisk analyse, produsert av Spectrapure Standards. Tabell B2 viser hvilke kjemikalier som er benyttet ved fremstillingen av prøvene.

Prøvene ble fremstilt i kanner av polyetylen og lagret to til tre uker i disse. Omtrent to uker før distribusjon til deltakerne i SLPen ble det tappet et passende antall delprøver i 250 ml polyetylen-flasker. Prøvesett E–H ble oppbevart i kjølerom i hele perioden, de to øvrige sett ved romtemperatur.

Tabell B2. Vannprøver og referansematerialer

Prøver	Analysevariabel	Referansematerialer	Konservering
A – D	pH Suspendert stoff, tørrstoff Suspendert stoff, gløderest	K ₂ HPO ₄ og NaH ₂ PO ₄ · H ₂ O Kaolin, Mikrokrystallinsk cellulose	Ingen
E – H	Kjemisk oks. forbr. (COD _{Cr}) Biokjemisk oks. forbr. Totalt organisk karbon Totalfosfor Totalnitrogen	Kaliumhydrogenftalat, Kaliumdihydrogenfosfat, Dinatrium-adenosin-5'-monofosfat, Kaliumnitrat, Dinatrium-dihydrogen-etylendiamin- tetraacetat-dihydrat (EDTA)	Ingen
I – L	Aluminium Bly Jern Kadmium Kobber Krom Mangan Nikkel Sink	Al metall i 2,5% HCl + 0,2 % HNO ₃ , 1000 mg/l Al Pb metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Pb Fe metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Fe Cd metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Cd Cu metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Cu Cr metall i 2,5% HNO ₃ + 0,1% HCl, 1000 mg/l Cr Mn metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Mn Ni metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Ni Zn metall i 2,5 % HNO ₃ , 1000 mg/l Zn	10 ml 7M HNO ₃ pr. liter

Prøveutsendelse og rapportering

Invitasjon og praktisk informasjon om gjennomføring av SLPen ble distribuert 23. april 2014 med påmeldingsfrist satt til 9. mai 2014. Påmeldingen foregikk over Internett ved at laboratoriene hadde mottatt brukeridentitet og passord i invitasjonsbrevet. Prøver ble sendt 19. mai 2014 til 75 påmeldte laboratorier. Deltakerne ble anmodet om å lagre prøvesett E–H kjølig i tidsrommet mellom mottak og analyse.

For suspendert stoff, kjemisk oksygenforbruk, totalfosfor og totalnitrogen oppgav NIVA maksimale konsentrasjoner i prøvene, kfr. tabell B3. Det ble videre opplyst at metallkonsentrasjonene i prøvesett I–L var tilpasset metodene atomabsorpsjon i flamme og ICP-AES. Hensikten var å sette deltakerne i stand til å velge gunstig metode, eventuell fortynning og/eller prøveuttak.

Rapporteringsfristen var satt til 4. juli 2014. Tre av de påmeldte laboratoriene leverte ikke analyseresultater. Ved NIVAs brev av 16. juli 2014 ble det gitt en oversikt over antatte stoffkonsentrasjoner i prøvene ("sanne" verdier), slik at laboratorier som hadde avvikende resultater raskt kunne komme i gang med nødvendig feilsøking. Rapporteringen av resultater ble foretatt ved at deltakerne benyttet Internett og deres tilsendte brukeridentitet og passord.

Tabell B3. Oppgitte maksimalkonsentrasjoner

Analysevariabel	Enhet	Maksimale konsentrasjoner	
Suspendert stoff, tørrstoff	mg/l	AB: 550	CD: 280
Kjemisk oksygenforbruk, COD _{Cr}	mg/l O	EF: 1500	GH: 350
Totalfosfor	mg/l P	EF: 12	GH: 3
Totalnitrogen	mg/l N	EF: 20	GH: 6

NIVAs kontrollanalyser

Før, under og etter gjennomføring av SLPen ble delprøver analysert som en kontroll ved NIVA. Det var tilfredsstillende samsvar mellom kontrollresultatene, beregnede verdier og deltakernes medianverdier. Resultatene er sammenstilt i tabell B4.

Tabell B4. Beregnede verdier, medianverdier og kontrollresultater

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
pH	A		8,11	8,08	0,03	4
	B		8,02	8,00	0,03	4
	C		5,20	5,21	0,04	4
	D		5,15	5,16	0,04	4
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	A	399	405	416	12	3
	B	413	422	426	16	3
	C	181	181	190	12	3
	D	166	161	175	12	3
Suspendert stoff, gløderest, mg/l	A	174	177	184	4	3
	B	181	186	193	15	3
	C	79	80	84,4	11,3	3
	D	73	72	78,5	10,9	3
Kjem. oks.forbruk (COD _{Cr}), mg/l O	E	1140	1147	1148	10	4
	F	1190	1195	1193	22	4
	G	238	239	243	5	4
	H	248	247	253	5	4
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager, mg/l O	E	793	801			
	F	826	823			
	G	165	167			
	H	172	172			
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager, mg/l O	E	835	850			
	F	870	869			
	G	174	177			
	H	181	180			
Totalt organisk karbon, mg/l C	E	456	459	447	6	4
	F	475	479	465	8	4
	G	95,1	95,8	93,1	1,3	4
	H	99,0	99,7	98,1	1,7	4
Totalfosfor, mg/l P	E	7,27	7,23	7,19	0,20	4
	F	7,56	7,48	7,52	0,26	4
	G	1,60	1,61	1,59	0,08	4
	H	1,75	1,73	1,67	0,15	4
Totalnitrogen, mg/l N	E	15,6	16,0	15,4	0,2	4
	F	16,2	16,0	16,3	0,5	4
	G	3,42	3,50	3,49	0,04	4
	H	3,73	3,84	3,76	0,10	4
Aluminium, mg/l Al	I	0,630	0,635	0,588	0,014	4
	J	0,672	0,668	0,633	0,020	4
	K	0,168	0,170	0,161	0,001	4
	L	0,154	0,158	0,146	0,003	4
Bly, mg/l Pb	I	0,084	0,085	0,087	0,001	4
	J	0,072	0,073	0,074	0,002	4
	K	0,330	0,333	0,337	0,006	4
	L	0,306	0,308	0,317	0,008	4

Tabell B4. (forts.)

Analysevariabel og enhet	Prøve	Beregnet verdi	Median-verdi	NIVAS kontrollresultater		
				Middelverdi	Std. avvik	Antall
Jern, mg/l Fe	I	0,336	0,341	0,341	0,005	4
	J	0,280	0,282	0,287	0,005	4
	K	1,96	1,94	1,97	0,02	4
	L	2,02	2,00	2,04	0,04	4
Kadmium mg/l Cd	I	0,034	0,034	0,035	0,001	4
	J	0,029	0,030	0,031	0,001	4
	K	0,132	0,132	0,138	0,004	4
	L	0,122	0,122	0,128	0,005	4
Kobber, mg/l Cu	I	0,294	0,290	0,297	0,004	4
	J	0,252	0,250	0,259	0,005	4
	K	1,16	1,14	1,16	0,02	4
	L	1,07	1,05	1,08	0,02	4
Krom, mg/l Cr	I	0,074	0,073	0,074	0,001	4
	J	0,062	0,061	0,062	0,001	4
	K	0,431	0,416	0,431	0,005	4
	L	0,440	0,427	0,448	0,012	4
Mangan, mg/l Mn	I	0,810	0,811	0,830	0,014	4
	J	0,864	0,864	0,888	0,016	4
	K	0,216	0,220	0,226	0,003	4
	L	0,198	0,200	0,208	0,005	4
Nikkel, mg/l Ni	I	0,072	0,073	0,074	0,002	4
	J	0,060	0,062	0,063	0,002	4
	K	0,420	0,426	0,434	0,011	4
	L	0,432	0,440	0,450	0,015	4
Sink, mg/l Zn	I	0,360	0,368	0,362	0,005	4
	J	0,384	0,390	0,386	0,003	4
	K	0,096	0,098	0,100	0,002	4
	L	0,088	0,091	0,094	0,005	4

Behandling av SLPdata

Påmelding og registrering av analyseresultater er foretatt på *Internett*.

Administrativ informasjon om deltakerne og samtlige data fra de enkelte SLPer lagres i *Oracle* database. Ved hjelp av makroer foretas statistiske beregninger og det produseres grunnlag for figurer og tabeller i *Access*. *Access* blir dessuten benyttet ved søking i databasen og til generering av adresse-lister. *Excel* brukes til fremstilling av Youdendiagrammer og rapporttabeller. Rapporter og brev skrives i *Word*.

Analyseresultater behandles etter disse reglene: Resultatpar hvor én eller begge verdier avviker mer enn 50 % fra sann verdi forkastes. Av gjenstående data finnes middelverdi (\bar{x}) og standardavvik (s). Resultatpar med én eller begge verdier utenfor $\bar{x} \pm 3s$ utelates før endelig beregning av middelverdi, standardavvik og andre statistiske parametere.

Deltakernes resultater – ordnet etter stigende identitetsnummer – er sammenstilt i tabell E1. Statistisk materiale fra den siste beregningsomgangen er oppført i tabellene E2.1 - E2.18. Resultatene listes etter stigende verdier og utelatte enkeltresultater merkes med U.

Deltakere i SLP 1450

Alcoa Mosjøen
 Arendals Bryggeri A/S
 Boliden Odda AS
 Borregaard AS, Kontrollavdelingen
 Chemring Nobel AS - High Energy Materials
 denofa A/S
 Driftslab FVO-Yara Glomfjord
 Dynea AS, Laboratorium renseanlegg
 Eramet Norway A/S - Porsgrunn
 Eramet Norway A/S - Sauda
 Esso Norge A/S, Laboratoriet Slagen
 Eurofins Environment Testing, avd. Klepp
 Eurofins Environment Testing, avd. Bergen
 Eurofins Norsk Miljøanalyse, avd. Moss
 Fishguard, avd. Måløy
 Fjellab
 FMC Biopolymer A/S
 Franzefoss gjenvinning AS, Avd. Husøya
 Glencore Nikkelverk A/S
 Hardanger Miljøseniter AS
 Hellefoss Paper A/S
 Hydro Aluminium Karmøy, HMS avdelingen
 INEOS. Kvalitetskontrollen
 INEOS Norge AS, Klor/VCM-laboratoriet
 INEOS Norge AS, Rafnes, Kvalitetskontrollen PVC
 Intertek West Lab AS
 IVAR IKS, Sentralrenseanlegg Nord-Jæren
 K. A. Rasmussen A/S
 Kronos Titan A/S
 Kystlab AS, avd. Molde
 Kystlab-PreBIO A/S, Avd. Namdal
 LabNett Hamar
 Labnett, Skien
 LabNett Stjørdal, Kvithamar
 LABORA AS
 Maarud A/S, Avd. Miljø

Matråd AS
 Miljøteknikk Terrateam AS
 Mjøslab IKS
 MM Karton FollaCell AS
 Molab as, avd. for anvendt analytisk
 Molab AS, Avd Glomfjord
 Molab as, avd. Mo i Rana
 Nedre Romerike Vannverk IKS, avd. NorAnalyse
 NOAH AS, Langøya
 Nordic Paper Greaser AS
 Noretyl Rafnes
 Norske Skog Saugbrugs
 Norske Skog Skogn
 Oslo kommune, Vann- og avløpsetaten
 Peterson Packaging
 RHI Normag AS
 Ringnes Supply Company AS
 Rygene-Smith Thommesen A/S
 Sakab AB, laboratoriet
 SognLab
 Statoil ASA, Tjeldbergodden
 Statoil ASA, Hammerfest
 Statoil ASA, Kollsnes, Troll gassanlegg
 Statoil ASA, Kårstø
 Statoil ASA, Stureterminalen
 Statoil Petroleum AS, Mongstad raffineri
 Sør-Norge Aluminium AS
 Titania A/S
 TosLab AS
 Trondheim Kommune, Analysesenteret
 Unger Fabrikker A.S
 Vafos A/S
 Vannlaboratoriet A/S
 VestfoldLab A/S
 Washington Mills AS
 ØMM-Lab AS

Vedlegg C. Usikkerhet i sann verdi

Ved denne SLPen, som er basert på syntetiske prøver, er det for de fleste parametere fastsatt en sann verdi beregnet fra kjente stoffmengder. For pH benyttes derimot normalt medianverdien av deltakernes resultater, etter at sterkt avvikende resultater er utelatt, som sann verdi.

Usikkerheten i den sanne verdi fastsatt fra kjente stoffmengder er fastsatt etter beregninger basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995). For biologisk oksygenforbruk er det ikke foretatt en slik beregning. Tabell C1 viser usikkerheten i sann verdi basert på denne beregningsmetode for de aktuelle parametrene. Det er benyttet utvidet usikkerhet med dekningsfaktor 2. Dette gir et konfidensnivå på 95 %.

Tabell C1. Estimering av usikkerhet i den sanne verdi basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 Uncertainty of measurement - Part3:

Analysevariabel og enhet	Prøve- par	Sann verdi		Akseptanse- grense, %	Utvidet usikkerhet %
		Prøve 1	Prøve 2		
Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l	AB	399	413	10	3
	CD	181	166	15	3
Suspendert stoff, glødetap, mg/l	AB	174	181	15	3
	CD	79	73	20	3
Kjemisk oksygenforbruk., COD _{Cr} , mg/l O	EF	1144	1191	10	2
	GH	238	248	15	2
Totalt organisk karbon, mg/l C	EF	456	475	10	2
	GH	95,1	99,0	10	2
Totalfosfor, mg/l P	EF	7,27	7,56	10	2
	GH	1,60	1,75	10	2
Totalnitrogen, mg/l N	EF	15,6	16,2	15	2
	GH	3,42	3,73	15	2
Aluminium, mg/l Al	IJ	0,630	0,672	10	2
	KL	0,168	0,154	15	2
Bly, mg/l Pb	IJ	0,084	0,072	15	2
	KL	0,330	0,306	10	2
Jern, mg/l Fe	IJ	0,336	0,280	15	2
	KL	1,96	2,02	10	2
Kadmium, mg/l Cd	IJ	0,034	0,029	15	2
	KL	0,132	0,122	10	2
Kobber, mg/l Cu	IJ	0,294	0,252	15	2
	KL	1,16	1,07	10	2
Krom, mg/l Cr	IJ	0,074	0,062	15	2
	KL	0,431	0,440	10	2
Mangan, mg/l Mn	IJ	0,810	0,864	10	2
	KL	0,216	0,198	15	2
Nikkel, mg/l Ni	IJ	0,072	0,060	15	2
	KL	0,420	0,432	10	2
Sink, mg/l Zn	IJ	0,360	0,384	10	2
	KL	0,096	0,088	15	2

For parametere hvor den sanne verdi er basert på deltakernes resultater er usikkerheten i den sanne verdi beregnet etter ISO 13528 (2005), Annex C (algoritme A):

Først bestemmes medianen til de rapporterte verdier, deretter beregnes en foreløpig verdi for robust standardavvik, S^* , fra de absolutte differansene mellom de enkelte laboratoriers resultat og medianverdien:

De p resultatene fra deltakerne kalles $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_p$, og er sortert i stigende rekkefølge. Sterkt avvikende resultater er allerede utelatt. Følgende beregninger blir så gjennomført:

$$S^* = 1,483 \times \text{medianen til } |x_i - m| \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

der

$$m = \text{medianen til } x_i \quad (i = 1, 2, \dots, p)$$

En ny verdi for det robuste standardavviket beregnes så etter ligningene C.3 – C.6 i Annex C. Deretter fastsettes det robuste standardavviket ved hjelp av interaksjoner ved å oppdatere verdien flere ganger ved å bruke de modifiserte data inntil konvergens.

Standard usikkerhet u_x i den sanne verdi beregnes så etter kapittel 5.6 i ISO 13528:

$$u_x = 1,25 \times S^* / \sqrt{p}$$

For utvidet usikkerhet U i tabell C2 benyttes en dekningsfaktor på 2 som representerer et konfidensnivå på ca 95 %.

$$U = 2 \times u_x$$

Det er viktig å være klar over at denne prosedyren for beregning av måleusikkerheten i den sanne verdi har visse begrensninger:

- Det finnes ingen reell konsensus blant deltakerne.
- Konsensusverdien kan ha en bias fra virkelig sann verdi grunnet feil metodikk. Denne bias vil ikke være dekket i usikkerhetsestimatet som beregnes etter denne metode.

Tabell C2 på neste side viser usikkerheten i sann verdi basert på denne beregningsmetode for de aktuelle parameterne. I denne SLPen gjelder dette parameteren pH. I tillegg er det oppgitt usikkerhet også i sann verdi for biologisk oksygenforbruk selv om sann verdi her er fastsatt på kjente stoffmengder. Dette fordi beregninger basert på ISO/IEC Guide 98-3:2008 ikke er utført.

Tabell C2. Estimering av usikkerhet i den sanne verdi basert på ISO 13528 (2005), Annex C

Analysevariable og enhet	Prøve	Sann verdi	Antall	Robust std. avvik	Standard usikkerhet	Utvidet usikkerhet
pH	A	8,11	65	0,038	0,006	0,012
	B	8,02	65	0,040	0,006	0,013
	C	5,20	65	0,033	0,005	0,010
	D	5,15	66	0,037	0,006	0,011
Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager mg/l O	E	793	17	40,4	12,3	24,5
	F	826	17	59,2	17,9	35,9
	G	165	17	11,7	3,5	7,1
	H	172	17	9,6	2,9	5,8
Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager mg/l O	E	835	9	38,9	16,2	32,4
	F	870	9	69,6	29,0	58,0
	G	174	9	18,0	7,5	15,0
	H	181	9	19,8	8,3	16,5

Vedlegg D. Homogenitet og stabilitet

Homogenitet

Alle prøvingsparameterne som inngår i denne SLPen er i løst form i vannprøvene bortsett fra suspendert stoff og dens gløderest. Etter grundig blanding må derfor disse parameterne være ansett for homogent fordelt i prøvematerialet. Tapping av prøver for suspendert stoff og dets gløderest (prøvesett A-D) gjøres under kontinuerlig røring i prøvebeholderen. Dette er samme metode som har blitt praktisert gjennom en årrekke ved gjennomføringen av disse SLPene. Ved flere foregående SLPer har det dessuten som en ekstra verifikasjon på homogenitet blitt utført egne homogenitetstester som beskrevet i ISO 13528 Kap. 4.4 og annex B. Disse har alle bekreftet at prøvene kan betraktes som homogene. Det ble på denne bakgrunn ikke funnet nødvendig å foreta homogenitetstest i denne omgangen.

Stabilitet

Tilsvarende syntetiske prøver benyttet til tidligere SLPer har gjennom tidligere forsøk vist seg å være stabile over et langt større tidsrom enn den aktuelle perioden for denne SLPen gitt forskriftsmessig oppbevaring. NIVAs kontrollanalyser viste heller ingen tegn til ustabilitet over analyseperioden (se vedlegg B).

Vedlegg E. Datamateriale

Tabell E1. Deltakernes analyseresultater

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
1	8,06	7,97	5,20	5,16	396	416	178	158					1159	1195	243	254
2	8,17	8,08	5,24	5,16	410	427	196	188					778	958	156	160
3	8,07	7,98	5,13	5,08									1178	1219	254	263
4													1170	1230	265	280
5	8,22	8,12	5,21	5,13	417	423	175	158	183	179	71	66				
6	8,14	8,04	5,20	5,14												
7	8,14	8,05	5,14	5,10	395	407	178	161					1115	1208	245	254
8	8,12	8,03	5,18	5,15	390	410	174	158								
9	8,08	7,98	5,20	5,14	390	404	177	159	165	164	72	63				
10	8,09	8,07	5,20	5,14					192	194	83	77				
11	8,02	7,94	5,26	5,20									1150	1230	241	247
12	8,15	8,05	5,19	5,15												
13	8,12	8,02	5,19	5,14												
14	8,20	8,10	5,30	5,20	411	422	182	169					1230	1280	252	264
15	8,10	8,01	5,20	5,14	413	428	182	168								
16	8,16	8,05	5,12	5,06												
17	8,16	8,06	5,18	5,13	423	442	190	181	184	191	80	73	1137	1194	243	255
18	8,10	8,00	5,20	5,14	405	431	190	172	164	177	74	62	1149	1193	239	252
19	8,11	8,03	5,17	5,13	416	484	203	180	186	224	92	77	1122	1166	237	249
20																
21	8,08	7,99	5,14	5,09												
23	8,07	7,99	5,17	5,12												
24	8,10	8,01	5,20	5,15	413	476	191	173	188	218	91	82	1112	1200	180	213
25																
26																
27	8,24	8,15	5,11	5,06	399	413	189	171	170	182	81	78	1123	1166	229	241
28	8,10	8,00	5,20	5,10	430	440	190	180	200	190	85	78	1100	1200	230	230
29	8,06	7,96	5,19	5,15	393	411	193	172	164	174	85	70	1149	1199	237	244
30	8,09	8,01	5,26	5,16	402	408	173	163					564	584	232	248
31	8,11	8,02	5,22	5,16	463	441	204	156								
33	8,13	8,00	5,18	5,12												
34	8,12	8,02	5,19	5,14	406	411	182	154					1148	1202	235	251
35	8,30	8,20	5,20	5,20	473	428	188	184	244	207	96	97				
36	8,11	8,03	5,21	5,15	400	440	190	180	175	192	80	76	1130	1200	251	152
37	8,09	8,00	5,20	5,19	519	523	274	215								
38	8,10	8,00	5,30	5,20	390	420	180	170					1147	1192	242	253
39	8,10	8,01	5,14	5,11	396	409	173	161					1102	1195	204	237

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	pH				Suspendert stoff, tørrstoff, mg/l				Susp. stoff, gløderest, mg/l				Kjem. oks.forbr., COD _{Cr} , mg/l O			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	E	F	G	H
40	8,11	8,01	5,18	5,13	424	432	176	164					1156	1184	243	251
41	8,10	8,01	5,22	5,19	393	413	176	158	222	239	106	98				
42	8,10	7,99	5,21	5,15	200	192	84	73	400	408	177	166				
43	8,21	8,17	5,24	5,19	408	422	178	164								
44	8,10	7,95	5,19	5,15	405	421	191	166					1042	1094	160	205
45	7,97	7,95	5,17	5,15									1150	1194	250	256
46	8,10	8,01	5,20	5,15	387	407	177	160								
47	8,13	8,07	5,29	5,20												
48																
49	8,26	8,15	5,22	5,14	402	421	183	169	180	189	80	74				
50	8,13	8,02	5,20	5,16	394	417	171	159	170	185	71	65				
51	8,19	8,09	5,18	5,14	471	475	238	221	237	234	128	119				
52	8,11	8,02	5,22	5,17	404	428	180	166	174	186	80	68				
53	8,13	8,03	5,16	5,11	410	430	180	160	164	173	64	52	1190	1260	245	236
54	8,10	8,00	5,20	5,15	399	417	181	162								
55	8,15	8,04	5,22	5,16	384	4008	190	188					1150	1200	226	228
56	8,15	8,05	5,12	5,06	390	430	180	160	170	190	79	66	1107	1169	222	237
57	8,12	8,03	5,22	5,17	400	420	180	170					1128	1158	243	247
58	8,10	8,00	5,20	5,20	393	411	183	157	167	176	76	63				
59	8,14	8,05	5,22	5,17	408	430	207	173	176	178	102	78				
60					414	432	190	171					1138	1186	237	247
61	8,12	8,01	5,17	5,13	410	426	181	164	177	185	78	69	1160	1190	232	245
62	8,06	7,98	5,22	5,17	420	431	191	177	196	199	89	83	1209	1279	248	260
63	8,09	7,97	5,03	5,05	373	389	153	142					1240	1300	324	352
64	8,12	8,02	5,21	5,16	406	424	180	166	178	186	76	71	1098	1149	227	237
66	8,10	8,00	5,19	5,15	384	393	168	155					1147	1197	258	267
67	8,27	8,21	5,31	5,23	870	720	390	580					1117	1168	231	242
68	8,12	8,05	5,21	5,16	406	422	182	166					1071	1104	185	220
69	8,12	8,03	5,18	5,10	396	417	172	158	175	185	74	67	1565	1160		
70	8,09	8,00	5,20	5,12	407	426	181	166					1137	1184	240	253
71	8,20	8,07	5,14	5,09												
72	8,12	8,03	5,20	5,15												
73	7,99	7,90	5,14	5,11												
74	8,10	8,00	5,20	5,10	421	481	228	197					1202	1348	268	274
75	8,11	8,02	5,25	5,17	378	421	171	173	356	393	279	250				

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O				Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
1	778	800	161	166									7,20	7,50	1,64	1,72
2													7,60	8,00	1,26	1,35
3																
4									589	635	192,0	185,0				
5																
6									465	477	96,5	100,5				
7																
8									435	458	95,6	96,8				
9																
10																
11													7,60	7,70	2,30	3,40
12									469	490	95,0	99,0				
13									460	485	94,0	99,0				
14													6,80	7,20	1,70	1,80
15									475	497	96,4	101,0				
16													17,92	17,92	7,84	3,36
17	794	823	157	168					468	481	92,8	94,8	7,32	7,57	1,62	1,71
18	758	795	177	183									7,16	7,46	1,58	1,71
19	801	768	187	177	870	1082	197	199	477	495	99,6	104,9	7,08	7,40	1,60	1,71
20									340	364	70,3	71,1				
21																
23									485	492	97,3	109,4				
24									456	476	92,0	97,8				
25																
26																
27	812	856	158	172	844	888	166	180	453	489	96,0	104,0	6,72	7,19	1,36	1,10
28	820	880	180	180	850	900	180	190	460	500	97,0	100,0	7,80	8,30	1,70	1,80
29													7,13	7,47	1,60	1,72
30													7,43	7,84	1,61	1,80
31	928	985	179	185					482	495	98,6	102,8	7,48	7,75	1,63	1,78
33																
34	830	865	179	174									7,22	7,34	1,54	1,67
35																
36	722	722	161	175									6,66	6,94	1,45	1,55
37									451	468	93,3	97,3	7,41	7,51	1,59	1,74
38	826	896	166	169	587	625	151	141					7,03	7,28	1,77	1,78
39	794	870	161	168									7,26	7,68	1,61	1,74
40									450	436	100,0	104,0	7,01	7,32	1,63	1,69
41																
42																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Biokj. oks.forbr. 5 d., mg/l O				Biokj. oks.forbr. 7 d., mg/l O				Totalt organisk karbon, mg/l C				Totalfosfor, mg/l P			
	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H	E	F	G	H
43																
44																
45																
46																
47																
48																
49																
50																
51																
52													7,23	7,61	1,63	1,75
53	777	757	166	159	816	795	174	167	438	455	93,2	98,7	7,25	7,69	1,56	1,68
54																
55	770	805	151	153	817	852	160	162	438	457	92,0	96,6	7,78	8,15	1,64	1,73
56	771	801	167	172					478	503	97,2	100,3	7,35	7,60	1,58	1,71
57	847	871	174	182	852	869	177	184					7,37	7,49	1,62	1,75
58	835	865	178	168	865	895	186	174	457	480	95,0	99,0	7,14	7,15	1,59	1,67
59	856	788	180	192	936	832	198	202					7,32	7,14	1,57	1,71
60													7,05	7,28	1,59	1,73
61													7,10	7,35	1,59	1,69
62																
63																
64													7,16	7,74	1,61	1,75
66																
67													7,22	7,44	1,78	1,90
68													6,90	7,20	1,55	1,70
69																
70									464	477	94,4	99,3	7,75	8,05	1,78	1,93
71									440	426	99,4	102,0				
72									449	466	97,4	100,6	7,13	7,46	1,59	1,87
73									456	462	92,7	97,1	7,70	7,20	1,80	2,10
74									444	479	97,2	102,1	7,60	8,30	1,80	2,00
75									462	483	93,6	97,2				

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4																
5					0,526	0,568	0,064	0,050	0,085	0,073	0,330	0,309	0,324	0,260	1,84	1,90
6																
7	14,4	16,4														
8	16,4	10,1	3,70	4,20												
9													0,320	0,264	1,91	1,97
10																
11																
12																
13					0,638	0,658	0,152	0,144	0,093	0,079	0,335	0,309	0,320	0,265	1,88	1,92
14	16,0	13,0	3,20	3,60									0,329	0,266	1,83	1,88
15																
16	7,4	6,4	1,76	1,78												
17	13,9	14,5	3,16	3,36	0,586	0,614	0,155	0,142	0,083	0,074	0,321	0,302	0,323	0,281	1,85	1,98
18																
19	14,8	15,3	3,72	3,78												
20																
21									0,090	0,076	0,352	0,324	0,327	0,277	1,98	2,11
23									0,085	0,076	0,335	0,310	0,331	0,274	1,93	1,93
24					0,592	0,635	0,162	0,152	0,084	0,076	0,324	0,307	0,339	0,281	1,93	1,99
25					0,640	0,680	0,170	0,160	0,080	0,070	0,340	0,320	0,350	0,290	1,98	2,02
26					0,635	0,660			0,083	0,073			0,342	0,290		
27	17,1	15,8	2,92	2,87	0,651	0,698	0,177	0,163	0,105	0,093	0,403	0,378	0,346	0,293	1,97	2,02
28	16,0	16,0	3,50	3,70	0,673	0,694	0,182	0,165	0,082	0,072	0,313	0,295	0,312	0,271	1,58	1,65
29	16,6	17,9	3,75	4,43	0,696	0,722	0,198	0,183	0,078	0,069	0,336	0,305	0,366	0,299	2,02	2,01
30					0,635	0,673	0,170	0,157	0,086	0,074	0,355	0,327	0,342	0,287	2,02	2,07
31	17,2	18,1	3,73	3,94												
33					0,591	0,636	0,155	0,135	0,084	0,071	0,325	0,300	0,335	0,282	1,94	1,99
34																
35																
36	18,8	18,1	3,64	3,91	0,587	0,647	0,117	0,103	0,101	0,067	0,360	0,350	0,168	0,247	2,04	2,01
37	14,3	14,6	3,14	3,32	0,568	0,609	0,164	0,158	0,074	0,066	0,312	0,291	0,341	0,278	1,84	1,85
38	12,8	13,1	3,46	3,76												
39																
40	12,7	12,4	2,57	2,82	0,450	0,457	0,130	0,115					0,341	0,301	1,96	2,03
41																
42																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Totalnitrogen, mg/l N				Aluminium, mg/l Al				Bly, mg/l Pb				Jern, mg/l Fe			
	E	F	G	H	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
43																
44																
45																
46																
47					0,578	0,614	0,157	0,147	0,080	0,069	0,308	0,294	0,307	0,260	1,74	1,84
48					0,642	0,688	0,181	0,164	0,090	0,077	0,347	0,320	0,354	0,298	2,02	1,06
49									0,077	0,070	0,320	0,295	0,322	0,274	1,92	2,00
50													0,352	0,292	1,86	1,93
51																
52	16,3	16,8	3,54	3,86	0,624	0,668	0,169	0,158	0,085	0,073	0,328	0,306	0,348	0,293	1,99	2,06
53	18,5	19,9	4,18	4,56	0,707	0,728	0,175	0,165					0,335	0,342	2,05	2,01
54																
55	16,2	16,7	3,86	4,26					0,099	0,049	0,278	0,274	0,364	0,324	1,99	2,06
56	16,0	17,5	4,09	4,01	0,675	0,717	0,208	0,186	0,085	0,073	0,337	0,308	0,352	0,291	2,00	2,04
57	15,2	15,7	3,35	3,66	0,616	0,658	0,155	0,158					0,349	0,302	1,98	2,04
58	16,9	17,0	4,01	3,95	0,635	0,670	0,172	0,158	0,086	0,074	0,346	0,319	0,326	0,274	1,89	1,93
59	15,7	15,8	3,35	3,51					0,079	0,071	0,313	0,296	0,326	0,263	1,92	1,96
60	14,9	15,8	3,53	3,84												
61					0,667	0,695	0,171	0,155	0,090	0,078	0,355	0,327	0,348	0,286	1,99	2,07
62																
63																
64	16,9	17,0	3,54	4,02												
66																
67	16,0	16,0	3,00	4,00												
68													0,350	0,315	2,11	2,12
69																
70	13,5	14,0	2,96	3,31												
71													0,350	0,280	1,90	1,95
72	15,8	16,3	3,42	3,85												
73	16,6	17,5	4,37	4,35												
74	8,9	9,2	2,40	2,60												
75	15,4	15,9	3,20	3,44												

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
1																
2																
3																
4																
5					0,282	0,243	1,12	1,05	0,073	0,062	0,427	0,439	0,794	0,846	0,219	0,203
6																
7																
8																
9	0,034	0,029	0,132	0,122	0,287	0,248	1,13	1,05	0,070	0,060	0,411	0,422	0,796	0,849	0,213	0,195
10																
11																
12																
13	0,033	0,028	0,125	0,115	0,309	0,260	1,19	1,10	0,070	0,059	0,414	0,422	0,805	0,856	0,215	0,195
14													0,740	0,792	0,198	0,189
15																
16																
17	0,034	0,030	0,131	0,124	0,275	0,246	1,08	1,02	0,072	0,062	0,407	0,425	0,842	0,925	0,222	0,205
18																
19																
20																
21	0,356	0,314	0,142	0,130	0,283	0,246	1,16	1,06	0,078	0,062	0,446	0,449	0,839	0,888	0,225	0,210
23	0,034	0,030	0,126	0,118	0,030	0,256	1,18	1,13	0,072	0,060	0,415	0,426				
24	0,034	0,029	0,126	0,118	0,306	0,267	1,20	1,11	0,070	0,059	0,421	0,431	0,792	0,845	0,213	0,195
25	0,030	0,030	0,140	0,130	0,290	0,240	1,13	1,05	0,070	0,060	0,420	0,430	0,830	0,880	0,220	0,200
26	0,034	0,030			0,290	0,284			0,075	0,060			0,790	0,850		
27	0,037	0,033	0,143	0,136	0,287	0,249	1,14	1,05	0,076	0,064	0,417	0,428	0,817	0,876	0,226	0,206
28	0,034	0,029	0,130	0,121	0,276	0,241	1,16	1,04	0,072	0,063	0,406	0,416	0,755	0,824	0,209	0,193
29	0,035	0,031	0,136	0,123	0,316	0,270	1,16	1,04	0,079	0,066	0,441	0,436	0,846	0,880	0,224	0,196
30	0,354	0,030	0,142	0,130	0,302	0,260	1,16	1,08	0,072	0,060	0,414	0,426	0,827	0,875	0,228	0,208
31																
33	0,033	0,028	0,126	0,117	0,289	0,248	1,14	1,05	0,073	0,061	0,415	0,425	0,805	0,856	0,219	0,198
34																
35																
36	0,035	0,031	0,102	0,115	0,275	0,223	1,08	1,00	0,081	0,081	0,358	0,370	0,793	0,867	0,221	0,193
37	0,032	0,028	0,124	0,116	0,292	0,254	1,12	1,04	0,069	0,057	0,368	0,381	0,769	0,841	0,210	0,194
38																
39					0,252	0,211	0,98	0,90								
40													0,830	0,879	0,228	0,224
41																
42																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Kadmium, mg/l Cd				Kobber, mg/l Cu				Krom, mg/l Cr				Mangan, mg/l Mn			
	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L	I	J	K	L
43																
44																
45																
46													0,860	0,910	0,220	0,210
47	0,032	0,028	0,123	0,118	0,274	0,236	1,05	1,01	0,070	0,061	0,374	0,403	0,763	0,808	0,205	0,193
48	0,038	0,032	0,142	0,132	0,309	0,264	1,21	1,12	0,077	0,064	0,436	0,447	0,821	0,878	0,221	0,202
49	0,033	0,029	0,127	0,119	0,281	0,240	1,14	1,05	0,072	0,063	0,407	0,425	0,800	0,860	0,215	0,196
50					0,291	0,250	1,13	1,04	0,068	0,059	0,430	0,436	0,811	0,854	0,218	0,203
51																
52	0,033	0,029	0,130	0,120	0,310	0,267	1,19	1,11	0,075	0,063	0,423	0,439	0,841	0,896	0,226	0,209
53																
54																
55	0,043	0,040	0,133	0,122	0,320	0,297	1,18	1,11	0,147	0,149	0,362	0,394	0,786	0,858	0,230	0,205
56	0,035	0,029	0,134	0,122	0,306	0,260	1,20	1,10	0,074	0,061	0,428	0,436	0,824	0,864	0,227	0,200
57																
58	0,034	0,030	0,135	0,125	0,294	0,252	1,15	1,08	0,074	0,062	0,425	0,439	0,845	0,906	0,219	0,200
59	0,033	0,031	0,129	0,120	0,305	0,272	1,14	1,05	0,076	0,069	0,299	0,296	0,770	0,833	0,204	0,180
60																
61	0,036	0,031	0,140	0,129	0,275	0,235	1,09	1,02	0,075	0,064	0,438	0,449	0,841	0,896	0,225	0,207
62																
63																
64																
66																
67																
68													0,825	0,880	0,200	0,250
69																
70																
71																
72																
73																
74																
75																

Tabell E1. (forts.)

Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn				Lab. nr.	Nikkel, mg/l Ni				Sink, mg/l Zn			
	I	J	K	L	I	J	K	L		I	J	K	L	I	J	K	L
1					1				39								
2					2				40								
3					3				41								
4					4				42								
5	0,072	0,062	0,423	0,439	5	0,072	0,062	0,423	43								
6					6				44								
7					7				45								
8					8				46					0,370	0,390	0,104	0,095
9					9				47	0,063	0,054	0,360	0,385	0,316	0,363	0,094	0,105
10					10				48	0,079	0,065	0,447	0,459	0,375	0,401	0,101	0,092
11					11				49	0,070	0,060	0,405	0,420	0,342	0,376	0,098	0,091
12					12				50	0,072	0,063	0,409	0,443	3,494	3,767	0,095	0,088
13	0,070	0,058	0,417	0,425	13	0,070	0,058	0,417	51								
14					14				52	0,078	0,062	0,442	0,460	0,374	0,401	0,100	0,091
15					15				53								
16					16				54								
17	0,075	0,063	0,416	0,450	17	0,075	0,063	0,416	55	0,138	0,130	0,449	0,464	0,352	0,389	0,121	0,121
18					18				56	0,074	0,061	0,432	0,441	0,357	0,376	0,096	0,088
19					19				57					0,371	0,392	0,098	0,086
20					20				58	0,075	0,062	0,428	0,441	0,360	0,383	0,097	0,089
21	0,072	0,061	0,447	0,456	21	0,072	0,061	0,447	59	0,099	0,098	0,387	0,403	0,370	0,389	0,089	0,080
23	0,075	0,063	0,430	0,444	23	0,075	0,063	0,430	60								
24	0,072	0,062	0,435	0,444	24	0,072	0,062	0,435	61	0,077	0,062	0,425	0,440	0,374	0,398	0,106	0,096
25	0,070	0,060	0,450	0,460	25	0,070	0,060	0,450	62								
26	0,075	0,063			26	0,075	0,063		63								
27	0,074	0,062	0,416	0,424	27	0,074	0,062	0,416	64								
28	0,073	0,061	0,415	0,427	28	0,073	0,061	0,415	66								
29	0,079	0,066	0,441	0,437	29	0,079	0,066	0,441	67								
30	0,772	0,065	0,436	0,447	30	0,772	0,065	0,436	68								
31					31				69								
33	0,074	0,062	0,426	0,435	33	0,074	0,062	0,426	70								
34					34				71								
35					35				72								
36	0,065	0,056	0,400	0,400	36	0,065	0,056	0,400	73								
37	0,066	0,055	0,396	0,411	37	0,066	0,055	0,396	74								
38					38				75								

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0,29
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,00
Sann verdi	8,11	Standardavvik	0,05
Middelverdi	8,12	Relativt standardavvik	0,6%
Median	8,11	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

45	7,97	39	8,10	50	8,13
73	7,99	18	8,10	33	8,13
11	8,02	42	8,10	53	8,13
1	8,06	44	8,10	47	8,13
29	8,06	38	8,10	7	8,14
62	8,06	24	8,10	6	8,14
23	8,07	15	8,10	59	8,14
3	8,07	36	8,11	55	8,15
21	8,08	75	8,11	56	8,15
9	8,08	52	8,11	12	8,15
10	8,09	31	8,11	16	8,16
30	8,09	40	8,11	17	8,16
37	8,09	19	8,11	2	8,17
70	8,09	61	8,12	51	8,19
63	8,09	68	8,12	14	8,20
54	8,10	72	8,12	71	8,20
46	8,10	13	8,12	43	8,21
66	8,10	64	8,12	5	8,22
28	8,10	69	8,12	27	8,24
58	8,10	8	8,12	49	8,26
74	8,10	57	8,12	67	8,27 U
41	8,10	34	8,12	35	8,30 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0,27
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,00
Sann verdi	8,02	Standardavvik	0,05
Middelverdi	8,02	Relativt standardavvik	0,6%
Median	8,02	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

73	7,90	70	8,00	8	8,03
11	7,94	41	8,01	6	8,04
45	7,95	30	8,01	55	8,04
44	7,95	40	8,01	68	8,05
29	7,96	39	8,01	56	8,05
1	7,97	24	8,01	7	8,05
63	7,97	61	8,01	59	8,05
3	7,98	46	8,01	16	8,05
9	7,98	15	8,01	12	8,05
62	7,98	31	8,02	17	8,06
21	7,99	75	8,02	71	8,07
23	7,99	34	8,02	47	8,07
42	7,99	64	8,02	10	8,07
58	8,00	52	8,02	2	8,08
28	8,00	50	8,02	51	8,09
18	8,00	13	8,02	14	8,10
74	8,00	57	8,03	5	8,12
38	8,00	69	8,03	27	8,15
37	8,00	19	8,03	49	8,15
66	8,00	53	8,03	43	8,17
54	8,00	72	8,03	35	8,20 U
33	8,00	36	8,03	67	8,21 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0,20
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	5,20	Standardavvik	0,04
Middelverdi	5,20	Relativt standardavvik	0,8%
Median	5,20	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	5,03	U	29	5,19	68	5,21
27	5,11		13	5,19	36	5,21
56	5,12		34	5,19	5	5,21
16	5,12		44	5,19	64	5,21
3	5,13		12	5,19	42	5,21
39	5,14		6	5,20	49	5,22
7	5,14		1	5,20	57	5,22
73	5,14		15	5,20	31	5,22
21	5,14		74	5,20	55	5,22
71	5,14		46	5,20	62	5,22
53	5,16		72	5,20	52	5,22
23	5,17		28	5,20	59	5,22
45	5,17		50	5,20	41	5,22
61	5,17		58	5,20	2	5,24
19	5,17		18	5,20	43	5,24
51	5,18		24	5,20	75	5,25
69	5,18		35	5,20	30	5,26
8	5,18		9	5,20	11	5,26
17	5,18		37	5,20	47	5,29
33	5,18		70	5,20	38	5,30
40	5,18		54	5,20	14	5,30
66	5,19		10	5,20	67	5,31

U = Utelatte resultater

Tabell E2.1. Statistikk - pH*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet:

Antall deltagere	66	Variasjonsbredde	0,17
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,00
Sann verdi	5,15	Standardavvik	0,04
Middelverdi	5,14	Relativt standardavvik	0,7%
Median	5,15	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

63	5,05	U	10	5,14	30	5,16
27	5,06		34	5,14	55	5,16
56	5,06		15	5,14	1	5,16
16	5,06		6	5,14	2	5,16
3	5,08		9	5,14	31	5,16
21	5,09		49	5,14	68	5,16
71	5,09		18	5,14	50	5,16
74	5,10		13	5,14	57	5,17
28	5,10		51	5,14	62	5,17
69	5,10		45	5,15	52	5,17
7	5,10		8	5,15	59	5,17
39	5,11		29	5,15	75	5,17
53	5,11		24	5,15	41	5,19
73	5,11		12	5,15	43	5,19
23	5,12		44	5,15	37	5,19
70	5,12		42	5,15	38	5,20
33	5,12		66	5,15	47	5,20
61	5,13		36	5,15	11	5,20
5	5,13		46	5,15	35	5,20
40	5,13		72	5,15	58	5,20
17	5,13		54	5,15	14	5,20
19	5,13		64	5,16	67	5,23

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	100
Antall utelatte resultater	4	Varians	405
Sann verdi	399	Standardavvik	20
Middelverdi	407	Relativt standardavvik	4,9%
Median	405	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	200	U	54	399	14	411
63	373		27	399	15	413
75	378		57	400	24	413
66	384		36	400	60	414
55	384	U	30	402	19	416
46	387		49	402	5	417
56	390		52	404	62	420
9	390		44	405	74	421
38	390		18	405	17	423
8	390		68	406	40	424
58	393		64	406	28	430
29	393		34	406	31	463
41	393		70	407	51	471
50	394		59	408	35	473
7	395		43	408	37	519 U
39	396		61	410	67	870 U
69	396		53	410		
1	396		2	410		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	95
Antall utelatte resultater	4	Varians	393
Sann verdi	413	Standardavvik	20
Middelverdi	426	Relativt standardavvik	4,7%
Median	422	Relativ feil	3,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	192	U	38	420	56	430
63	389		57	420	18	431
66	393		49	421	62	431
9	404		44	421	60	432
46	407		75	421	40	432
7	407		43	422	28	440
30	408		14	422	36	440
39	409		68	422	31	441
8	410		5	423	17	442
29	411		64	424	51	475
34	411		61	426	24	476
58	411		70	426	74	481
41	413		2	427	19	484
27	413		35	428	37	523
1	416		15	428	67	720
69	417		52	428	55	4008
54	417		59	430		
50	417		53	430		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	54
Antall utelatte resultater	5	Varians	97
Sann verdi	181	Standardavvik	10
Middelverdi	183	Relativt standardavvik	5,4%
Median	181	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	84	U	38	180	60	190
63	153		57	180	18	190
66	168		56	180	36	190
75	171		53	180	55	190
50	171		52	180	44	191
69	172		61	181	24	191
39	173		70	181	62	191
30	173		54	181	29	193
8	174		68	182	2	196
5	175		15	182	19	203
41	176		14	182	31	204
40	176		34	182	59	207
46	177		49	183	74	228
9	177		58	183	51	238
1	178		35	188	37	274
7	178		27	189	67	390
43	178		17	190		
64	180		28	190		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.2. Statistikk - Suspendert stoff, tørrstoff*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	52	Variasjonsbredde	46
Antall utelatte resultater	5	Varians	91
Sann verdi	166	Standardavvik	10
Middelverdi	167	Relativt standardavvik	5,7%
Median	166	Relativ feil	0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

42	73	U	54	162	18	172
63	142		30	163	75	173
34	154		40	164	59	173
66	155		43	164	24	173
31	156		61	164	62	177
58	157		64	166	36	180
5	158		52	166	28	180
1	158		44	166	19	180
69	158		70	166	17	181
8	158		68	166	35	184
41	158		15	168	2	188
9	159		49	169	55	188
50	159		14	169	74	197 U
46	160		57	170	37	215 U
53	160		38	170	51	221 U
56	160		60	171	67	580 U
7	161		27	171		
39	161		29	172		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve A*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	80
Antall utelatte resultater	2	Varsians	467
Sann verdi	174	Standardavvik	22
Middelverdi	184	Relativt standardavvik	11,7%
Median	177	Relativ feil	5,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	164	69	175	24	188
29	164	36	175	10	192
18	164	59	176	62	196
9	165	61	177	28	200
58	167	64	178	41	222
27	170	49	180	51	237
56	170	5	183	35	244
50	170	17	184	75	356 U
52	174	19	186	42	400 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve B*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	75
Antall utelatte resultater	2	Varsians	358
Sann verdi	181	Standardavvik	19
Middelverdi	192	Relativt standardavvik	9,9%
Median	186	Relativ feil	6,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

9	164	61	185	10	194
53	173	69	185	62	199
29	174	64	186	35	207
58	176	52	186	24	218
18	177	49	189	19	224
59	178	56	190	51	234
5	179	28	190	41	239
27	182	17	191	75	393 U
50	185	36	192	42	408 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve C*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	42
Antall utelatte resultater	3	Varians	101
Sann verdi	79	Standardavvik	10
Middelverdi	82	Relativt standardavvik	12,3%
Median	80	Relativ feil	3,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	64	56	79	62	89
50	71	36	80	24	91
5	71	52	80	19	92
9	72	17	80	35	96
18	74	49	80	59	102
69	74	27	81	41	106
64	76	10	83	51	128 U
58	76	29	85	42	177 U
61	78	28	85	75	279 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.3. Statistikk - Suspendert stoff, gløderest*Prøve D*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	46
Antall utelatte resultater	3	Varians	108
Sann verdi	73	Standardavvik	10
Middelverdi	73	Relativt standardavvik	14,3%
Median	72	Relativ feil	0,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

53	52	61	69	59	78
18	62	29	70	28	78
58	63	64	71	24	82
9	63	17	73	62	83
50	65	49	74	35	97
5	66	36	76	41	98
56	66	19	77	51	119 U
69	67	10	77	42	166 U
52	68	27	78	75	250 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	198
Antall utelatte resultater	3	Varians	1696
Sann verdi	1144	Standardavvik	41
Middelverdi	1143	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1147	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	564	U	57	1128	40	1156
2	778	U	36	1130	1	1159
44	1042		70	1137	61	1160
68	1071		17	1137	4	1170
64	1098		60	1138	3	1178
28	1100		66	1147	53	1190
39	1102		38	1147	74	1202
56	1107		34	1148	62	1209
24	1112		29	1149	14	1230
7	1115		18	1149	63	1240
67	1117		45	1150	69	1565 U
19	1122		55	1150		
27	1123		11	1150		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	37	Variasjonsbredde	254
Antall utelatte resultater	3	Varians	2440
Sann verdi	1191	Standardavvik	49
Middelverdi	1201	Relativt standardavvik	4,1%
Median	1195	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

30	584	U	60	1186	24	1200
2	958	U	61	1190	34	1202
44	1094		38	1192	7	1208
68	1104		18	1193	3	1219
64	1149		17	1194	11	1230
57	1158		45	1194	4	1230
69	1160	U	39	1195	53	1260
19	1166		1	1195	62	1279
27	1166		66	1197	14	1280
67	1168		29	1199	63	1300
56	1169		28	1200	74	1348
70	1184		36	1200		
40	1184		55	1200		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	112
Antall utelatte resultater	1	Varians	674
Sann verdi	238	Standardavvik	26
Middelverdi	232	Relativt standardavvik	11,2%
Median	239	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	156	30	232	40	243
44	160	34	235	7	245
24	180	60	237	53	245
68	185	29	237	62	248
39	204	19	237	45	250
56	222	18	239	36	251
55	226	70	240	14	252
64	227	11	241	3	254
27	229	38	242	66	258
28	230	17	243	4	265
67	231	57	243	74	268
61	232	1	243	63	324 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.4. Statistikk - Kjemisk oksygenforbruk, COD_{Cr}*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	36	Variasjonsbredde	128
Antall utelatte resultater	1	Varians	695
Sann verdi	248	Standardavvik	26
Middelverdi	241	Relativt standardavvik	10,9%
Median	247	Relativ feil	-2,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	152	67	242	38	253
2	160	29	244	1	254
44	205	61	245	7	254
24	213	57	247	17	255
68	220	11	247	45	256
55	228	60	247	62	260
28	230	30	248	3	263
53	236	19	249	14	264
64	237	34	251	66	267
39	237	40	251	74	274
56	237	18	252	4	280
27	241	70	253	63	352 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	206
Antall utelatte resultater	0	Varsians	2182
Sann verdi	793	Standardavvik	47
Middelverdi	807	Relativt standardavvik	5,8%
Median	801	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	722	17	794	34	830
18	758	39	794	58	835
55	770	19	801	57	847
56	771	27	812	59	856
53	777	28	820	31	928
1	778	38	826		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	263
Antall utelatte resultater	0	Varsians	3966
Sann verdi	826	Standardavvik	63
Middelverdi	832	Relativt standardavvik	7,6%
Median	823	Relativ feil	0,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	722	56	801	39	870
53	757	55	805	57	871
19	768	17	823	28	880
59	788	27	856	38	896
18	795	58	865	31	985
1	800	34	865		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	36
Antall utelatte resultater	0	Varsians	108
Sann verdi	165	Standardavvik	10
Middelverdi	170	Relativt standardavvik	6,1%
Median	167	Relativ feil	2,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	151	38	166	34	179
17	157	53	166	31	179
27	158	56	167	28	180
1	161	57	174	59	180
36	161	18	177	19	187
39	161	58	178		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.5. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 5 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	17	Variasjonsbredde	39
Antall utelatte resultater	0	Varsians	93
Sann verdi	172	Standardavvik	10
Middelverdi	173	Relativt standardavvik	5,6%
Median	172	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	153	38	169	28	180
53	159	56	172	57	182
1	166	27	172	18	183
17	168	34	174	31	185
58	168	36	175	59	192
39	168	19	177		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	349
Antall utelatte resultater	0	Varians	9304
Sann verdi	835	Standardavvik	96
Middelverdi	826	Relativt standardavvik	11,7%
Median	850	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	587	27	844	58	865
53	816	28	850	19	870
55	817	57	852	59	936

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	457
Antall utelatte resultater	0	Varians	14159
Sann verdi	870	Standardavvik	119
Middelverdi	860	Relativt standardavvik	13,8%
Median	869	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	625	55	852	58	895
53	795	57	869	28	900
59	832	27	888	19	1082

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	47
Antall utelatte resultater	0	Varians	253
Sann verdi	174	Standardavvik	16
Middelverdi	177	Relativt standardavvik	9,0%
Median	177	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	151	53	174	58	186
55	160	57	177	19	197
27	166	28	180	59	198

U = Utelatte resultater

Tabell E2.6. Statistikk - Biokjemisk oksygenforbruk 7 dager*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l O

Antall deltagere	9	Variasjonsbredde	61
Antall utelatte resultater	0	Varians	370
Sann verdi	181	Standardavvik	19
Middelverdi	178	Relativt standardavvik	10,8%
Median	180	Relativ feil	-1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

38	141	58	174	28	190
55	162	27	180	19	199
53	167	57	184	59	202

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	50
Antall utelatte resultater	2	Varians	208
Sann verdi	456	Standardavvik	14
Middelverdi	459	Relativt standardavvik	3,1%
Median	459	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	340	U	27	453	17	468
8	435		24	456	12	469
53	438		73	456	15	475
55	438		58	457	19	477
71	440		13	460	56	478
74	444		28	460	31	482
72	449		75	462	23	485
40	450		70	464	4	589
37	451		6	465		U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	77
Antall utelatte resultater	2	Varians	385
Sann verdi	475	Standardavvik	20
Middelverdi	476	Relativt standardavvik	4,1%
Median	479	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	364	U	24	476	12	490
71	426		70	477	23	492
40	436		6	477	19	495
53	455		74	479	31	495
55	457		58	480	15	497
8	458		17	481	28	500
73	462		75	483	56	503
72	466		13	485	4	635
37	468		27	489		U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	8,0
Antall utelatte resultater	2	Varians	5,9
Sann verdi	95,1	Standardavvik	2,4
Middelverdi	95,7	Relativt standardavvik	2,5%
Median	95,8	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	70,3	U	70	94,4	74	97,2
55	92,0		12	95,0	23	97,3
24	92,0		58	95,0	72	97,4
73	92,7		8	95,6	31	98,6
17	92,8		27	96,0	71	99,4
53	93,2		15	96,4	19	99,6
37	93,3		6	96,5	40	100,0
75	93,6		28	97,0	4	192,0
13	94,0		56	97,2		U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.7. Statistikk - Totalt organisk karbon*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l C

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	14,6
Antall utelatte resultater	2	Varians	10,6
Sann verdi	99,0	Standardavvik	3,3
Middelverdi	100,2	Relativt standardavvik	3,3%
Median	99,7	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

20	71,1	U	13	99,0	71	102,0
17	94,8		58	99,0	74	102,1
55	96,6		12	99,0	31	102,8
8	96,8		70	99,3	40	104,0
73	97,1		28	100,0	27	104,0
75	97,2		56	100,3	19	104,9
37	97,3		6	100,5	23	109,4
24	97,8		72	100,6	4	185,0
53	98,7		15	101,0		U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	1,14
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,08
Sann verdi	7,27	Standardavvik	0,29
Middelverdi	7,26	Relativt standardavvik	4,0%
Median	7,23	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	6,66	64	7,16	37	7,41
27	6,72	18	7,16	30	7,43
14	6,80	1	7,20	31	7,48
68	6,90	67	7,22	74	7,60
40	7,01	34	7,22	11	7,60
38	7,03	52	7,23	2	7,60
60	7,05	53	7,25	73	7,70
19	7,08	39	7,26	70	7,75
61	7,10	17	7,32	55	7,78
29	7,13	59	7,32	28	7,80
72	7,13	56	7,35	16	17,92 U
58	7,14	57	7,37		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	1,36
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,11
Sann verdi	7,56	Standardavvik	0,33
Middelverdi	7,54	Relativt standardavvik	4,4%
Median	7,48	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	6,94	19	7,40	53	7,69
59	7,14	67	7,44	11	7,70
58	7,15	18	7,46	64	7,74
27	7,19	72	7,46	31	7,75
14	7,20	29	7,47	30	7,84
68	7,20	57	7,49	2	8,00
73	7,20	1	7,50	70	8,05
38	7,28	37	7,51	55	8,15
60	7,28	17	7,57	28	8,30
40	7,32	56	7,60	74	8,30
34	7,34	52	7,61	16	17,92 U
61	7,35	39	7,68		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,35
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,01
Sann verdi	1,60	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,63	Relativt standardavvik	5,1%
Median	1,61	Relativ feil	1,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

2	1,26	U	61	1,59	55	1,64
27	1,36	U	58	1,59	1	1,64
36	1,45		19	1,60	14	1,70
34	1,54		29	1,60	28	1,70
68	1,55		64	1,61	38	1,77
53	1,56		30	1,61	70	1,78
59	1,57		39	1,61	67	1,78
18	1,58		17	1,62	73	1,80
56	1,58		57	1,62	74	1,80
37	1,59		52	1,63	11	2,30 U
72	1,59		31	1,63	16	7,84 U
60	1,59		40	1,63		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.8. Statistikk - Totalfosfor*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l P

Antall deltagere	35	Variasjonsbredde	0,55
Antall utelatte resultater	4	Varians	0,01
Sann verdi	1,75	Standardavvik	0,11
Middelverdi	1,76	Relativt standardavvik	6,0%
Median	1,73	Relativ feil	0,6%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

27	1,10	U	19	1,71	38	1,78
2	1,35	U	17	1,71	28	1,80
36	1,55		1	1,72	14	1,80
34	1,67		29	1,72	30	1,80
58	1,67		60	1,73	72	1,87
53	1,68		55	1,73	67	1,90
40	1,69		37	1,74	70	1,93
61	1,69		39	1,74	74	2,00
68	1,70		64	1,75	73	2,10
56	1,71		52	1,75	16	3,36 U
59	1,71		57	1,75	11	3,40 U
18	1,71		31	1,78		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve E*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	6,1
Antall utelatte resultater	2	Varians	2,3
Sann verdi	15,6	Standardavvik	1,5
Middelverdi	15,7	Relativt standardavvik	9,6%
Median	16,0	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	7,4	U	57	15,2	8	16,4
74	8,9	U	75	15,4	29	16,6
40	12,7		59	15,7	73	16,6
38	12,8		72	15,8	64	16,9
70	13,5		56	16,0	58	16,9
17	13,9		67	16,0	27	17,1
37	14,3		14	16,0	31	17,2
7	14,4		28	16,0	53	18,5
19	14,8		55	16,2	36	18,8
60	14,9		52	16,3		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve F*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	9,8
Antall utelatte resultater	2	Varians	4,2
Sann verdi	16,2	Standardavvik	2,0
Middelverdi	15,8	Relativt standardavvik	12,9%
Median	16,0	Relativ feil	-2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	6,4	U	57	15,7	52	16,8
74	9,2	U	27	15,8	64	17,0
8	10,1		60	15,8	58	17,0
40	12,4		59	15,8	56	17,5
14	13,0		75	15,9	73	17,5
38	13,1		67	16,0	29	17,9
70	14,0		28	16,0	31	18,1
17	14,5		72	16,3	36	18,1
37	14,6		7	16,4	53	19,9
19	15,3		55	16,7		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve G*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1,97
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,21
Sann verdi	3,42	Standardavvik	0,46
Middelverdi	3,46	Relativt standardavvik	13,4%
Median	3,50	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	1,76	U	57	3,35	19	3,72
74	2,40		59	3,35	31	3,73
40	2,57		72	3,42	29	3,75
27	2,92		38	3,46	55	3,86
70	2,96		28	3,50	58	4,01
67	3,00		60	3,53	56	4,09
37	3,14		64	3,54	53	4,18
17	3,16		52	3,54	73	4,37
75	3,20		36	3,64		
14	3,20		8	3,70		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.9. Statistikk - Totalnitrogen*Prøve H*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l N

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	1,96
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,23
Sann verdi	3,73	Standardavvik	0,48
Middelverdi	3,74	Relativt standardavvik	12,8%
Median	3,84	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

16	1,78	U	57	3,66	67	4,00
74	2,60		28	3,70	56	4,01
40	2,82		38	3,76	64	4,02
27	2,87		19	3,78	8	4,20
70	3,31		60	3,84	55	4,26
37	3,32		72	3,85	73	4,35
17	3,36		52	3,86	29	4,43
75	3,44		36	3,91	53	4,56
59	3,51		31	3,94		
14	3,60		58	3,95		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,181
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,002
Sann verdi	0,630	Standardavvik	0,045
Middelverdi	0,627	Relativt standardavvik	7,2%
Median	0,635	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,450	U	57	0,616	27	0,651
5	0,526		52	0,624	61	0,667
37	0,568		30	0,635	28	0,673
47	0,578		26	0,635	56	0,675
17	0,586		58	0,635	29	0,696
36	0,587		13	0,638	53	0,707
33	0,591		25	0,640		
24	0,592		48	0,642		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	22	Variasjonsbredde	0,160
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,002
Sann verdi	0,672	Standardavvik	0,041
Middelverdi	0,663	Relativt standardavvik	6,2%
Median	0,668	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

40	0,457	U	13	0,658	28	0,694
5	0,568		57	0,658	61	0,695
37	0,609		26	0,660	27	0,698
17	0,614		52	0,668	56	0,717
47	0,614		58	0,670	29	0,722
24	0,635		30	0,673	53	0,728
33	0,636		25	0,680		
36	0,647		48	0,688		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	0,091
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,168	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,166	Relativt standardavvik	12,3%
Median	0,170	Relativ feil	-1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,064	U	24	0,162	27	0,177
36	0,117		37	0,164	48	0,181
40	0,130		52	0,169	28	0,182
13	0,152		30	0,170	29	0,198
57	0,155		25	0,170	56	0,208
33	0,155		61	0,171	26	U
17	0,155		58	0,172		
47	0,157		53	0,175		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.10. Statistikk - Aluminium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Al

Antall deltagere	21	Variasjonsbredde	0,083
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,154	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,153	Relativt standardavvik	12,7%
Median	0,158	Relativ feil	-0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

5	0,050	U	24	0,152	27	0,163
36	0,103		61	0,155	48	0,164
40	0,115		30	0,157	53	0,165
33	0,135		37	0,158	28	0,165
17	0,142		52	0,158	29	0,183
26	0,143	U	57	0,158	56	0,186
13	0,144		58	0,158		
47	0,147		25	0,160		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,032
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,084	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,085	Relativt standardavvik	8,4%
Median	0,085	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	0,074	26	0,083	30	0,086
49	0,077	24	0,084	21	0,090
29	0,078	33	0,084	61	0,090
59	0,079	56	0,085	48	0,090
47	0,080	5	0,085	13	0,093
25	0,080	23	0,085	55	0,099 U
28	0,082	52	0,085	36	0,101
17	0,083	58	0,086	27	0,105

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,027
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,005
Middelverdi	0,074	Relativt standardavvik	7,4%
Median	0,073	Relativ feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0,049 U	33	0,071	58	0,074
37	0,066	28	0,072	24	0,076
36	0,067	56	0,073	23	0,076
29	0,069	26	0,073	21	0,076
47	0,069	52	0,073	48	0,077
49	0,070	5	0,073	61	0,078
25	0,070	30	0,074	13	0,079
59	0,071	17	0,074	27	0,093

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,082
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,330	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,330	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,333	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0,278	33	0,325	58	0,346
47	0,308	52	0,328	48	0,347
37	0,312	5	0,330	21	0,352
28	0,313	13	0,335	61	0,355
59	0,313	23	0,335	30	0,355
49	0,320	29	0,336	36	0,360
17	0,321	56	0,337	27	0,403 U
24	0,324	25	0,340	26	U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.11. Statistikk - Bly*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Pb

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,076
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,306	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,309	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,308	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

55	0,274	17	0,302	58	0,319
26	0,280 U	29	0,305	25	0,320
37	0,291	52	0,306	48	0,320
47	0,294	24	0,307	21	0,324
28	0,295	56	0,308	30	0,327
49	0,295	5	0,309	61	0,327
59	0,296	13	0,309	36	0,350
33	0,300	23	0,310	27	0,378 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,059
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,336	Standardavvik	0,015
Middelverdi	0,338	Relativt standardavvik	4,4%
Median	0,341	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,168	U	14	0,329	61	0,348
47	0,307		23	0,331	57	0,349
28	0,312		33	0,335	68	0,350
13	0,320		53	0,335	71	0,350
9	0,320		24	0,339	25	0,350
49	0,322		37	0,341	56	0,352
17	0,323		40	0,341	50	0,352
5	0,324		30	0,342	48	0,354
58	0,326		26	0,342	55	0,364
59	0,326		27	0,346	29	0,366
21	0,327		52	0,348		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	32	Variasjonsbredde	0,082
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,280	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,286	Relativt standardavvik	6,6%
Median	0,282	Relativ feil	2,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,247	U	21	0,277	50	0,292
47	0,260		37	0,278	52	0,293
5	0,260		71	0,280	27	0,293
59	0,263		24	0,281	48	0,298
9	0,264		17	0,281	29	0,299
13	0,265		33	0,282	40	0,301
14	0,266		61	0,286	57	0,302
28	0,271		30	0,287	68	0,315
58	0,274		26	0,290	55	0,324
49	0,274		25	0,290	53	0,342
23	0,274		56	0,291		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0,37
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	1,96	Standardavvik	0,08
Middelverdi	1,94	Relativt standardavvik	4,1%
Median	1,94	Relativ feil	-1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

28	1,58	U	49	1,92	52	1,99
47	1,74		59	1,92	55	1,99
14	1,83		23	1,93	56	2,00
5	1,84		24	1,93	30	2,02
37	1,84		33	1,94	48	2,02 U
17	1,85		40	1,96	29	2,02
50	1,86		27	1,97	36	2,04
13	1,88		21	1,98	53	2,05
58	1,89		25	1,98	68	2,11
71	1,90		57	1,98	26	U
9	1,91		61	1,99		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.12. Statistikk - Jern*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Fe

Antall deltagere	31	Variasjonsbredde	0,28
Antall utelatte resultater	2	Varians	0,01
Sann verdi	2,02	Standardavvik	0,07
Middelverdi	1,99	Relativt standardavvik	3,6%
Median	2,00	Relativ feil	-1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

48	1,06	U	59	1,96	40	2,03
28	1,65	U	9	1,97	57	2,04
47	1,84		17	1,98	56	2,04
37	1,85		24	1,99	55	2,06
14	1,88		33	1,99	52	2,06
5	1,90		49	2,00	26	2,06 U
13	1,92		29	2,01	61	2,07
50	1,93		36	2,01	30	2,07
23	1,93		53	2,01	21	2,11
58	1,93		27	2,02	68	2,12
71	1,95		25	2,02		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,008
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,034	Standardavvik	0,002
Middelverdi	0,034	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,034	Relativ feil	-0,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,030	9	0,034	29	0,035
37	0,032	23	0,034	56	0,035
47	0,032	28	0,034	61	0,036
33	0,033	24	0,034	27	0,037
52	0,033	17	0,034	48	0,038
59	0,033	26	0,034	55	0,043 U
13	0,033	58	0,034	30	0,354 U
49	0,033	36	0,035	21	0,356 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,005
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,029	Standardavvik	0,001
Middelverdi	0,030	Relativt standardavvik	4,5%
Median	0,030	Relativ feil	2,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	0,028	49	0,029	29	0,031
13	0,028	52	0,029	61	0,031
47	0,028	58	0,030	59	0,031
33	0,028	26	0,030	36	0,031
56	0,029	25	0,030	48	0,032
28	0,029	17	0,030	27	0,033
9	0,029	23	0,030	55	0,040 U
24	0,029	30	0,030 U	21	0,314 U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,020
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,132	Standardavvik	0,007
Middelverdi	0,133	Relativt standardavvik	5,0%
Median	0,132	Relativ feil	0,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,102	U	59	0,129	29	0,136
47	0,123		52	0,130	61	0,140
37	0,124		28	0,130	25	0,140
13	0,125		17	0,131	30	0,142
23	0,126		9	0,132	48	0,142
33	0,126		55	0,133	21	0,142
24	0,126		56	0,134	27	0,143
49	0,127		58	0,135	26	U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.13. Statistikk - Kadmium*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cd

Antall deltagere	23	Variasjonsbredde	0,021
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,122	Standardavvik	0,006
Middelverdi	0,123	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,122	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

36	0,115	U	52	0,120	17	0,124	
13	0,115		59	0,120	58	0,125	
37	0,116		26	0,120	U	61	0,129
33	0,117		28	0,121	25	0,130	
24	0,118		56	0,122	30	0,130	
23	0,118		9	0,122	21	0,130	
47	0,118		55	0,122	48	0,132	
49	0,119		29	0,123	27	0,136	

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobber*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,068
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,294	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,291	Relativt standardavvik	5,5%
Median	0,290	Relativ feil	-0,9%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

23	0,030	U	21	0,283	30	0,302
39	0,252		27	0,287	59	0,305
47	0,274		9	0,287	56	0,306
17	0,275		33	0,289	24	0,306
61	0,275		26	0,290	13	0,309
36	0,275		25	0,290	48	0,309
28	0,276		50	0,291	52	0,310
49	0,281		37	0,292	29	0,316
5	0,282		58	0,294	55	0,320

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobber*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,086
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,252	Standardavvik	0,018
Middelverdi	0,252	Relativt standardavvik	7,2%
Median	0,250	Relativ feil	0,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,211	21	0,246	13	0,260	
36	0,223	9	0,248	56	0,260	
61	0,235	33	0,248	48	0,264	
47	0,236	27	0,249	52	0,267	
25	0,240	50	0,250	24	0,267	
49	0,240	58	0,252	29	0,270	
28	0,241	37	0,254	59	0,272	
5	0,243	23	0,256	U	26	0,284
17	0,246	30	0,260	55	0,297	

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobber*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,16
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,00
Sann verdi	1,16	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,15	Relativt standardavvik	3,6%
Median	1,14	Relativ feil	-1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,98	U	9	1,13	28	1,16
47	1,05		27	1,14	55	1,18
17	1,08		49	1,14	23	1,18
36	1,08		59	1,14	13	1,19
61	1,09		33	1,14	52	1,19
5	1,12		58	1,15	56	1,20
37	1,12		29	1,16	24	1,20
50	1,13		30	1,16	48	1,21
25	1,13		21	1,16	26	U

U = Utelatte resultater

Tabell E2.14. Statistikk - Kobber*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cu

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,13
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,00
Sann verdi	1,07	Standardavvik	0,04
Middelverdi	1,06	Relativt standardavvik	3,5%
Median	1,05	Relativ feil	-0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

39	0,90	U	9	1,05	30	1,08	
36	1,00		59	1,05	58	1,08	
47	1,01		33	1,05	13	1,10	
61	1,02		49	1,05	56	1,10	
17	1,02		27	1,05	52	1,11	
50	1,04		25	1,05	24	1,11	
29	1,04		5	1,05	55	1,11	
37	1,04		21	1,06	48	1,12	
28	1,04		26	1,07	U	23	1,13

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Krom*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,011
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,000
Sann verdi	0,074	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	4,0%
Median	0,073	Relativ feil	-1,4%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

50	0,068	28	0,072	61	0,075
37	0,069	30	0,072	27	0,076
9	0,070	17	0,072	59	0,076
13	0,070	5	0,073	48	0,077
25	0,070	33	0,073	21	0,078
47	0,070	58	0,074	29	0,079
24	0,070	56	0,074	36	0,081 U
49	0,072	26	0,075	55	0,147 U
23	0,072	52	0,075		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Krom*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	26	Variasjonsbredde	0,012
Antall utelatte resultater	2	Varsians	0,000
Sann verdi	0,062	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,062	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,061	Relativ feil	-0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

37	0,057	56	0,061	28	0,063
24	0,059	33	0,061	61	0,064
50	0,059	47	0,061	48	0,064
13	0,059	58	0,062	27	0,064
26	0,060	17	0,062	29	0,066
9	0,060	5	0,062	59	0,069
30	0,060	21	0,062	36	0,081 U
25	0,060	49	0,063	55	0,149 U
23	0,060	52	0,063		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Krom*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,088
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,001
Sann verdi	0,431	Standardavvik	0,024
Middelverdi	0,413	Relativt standardavvik	5,9%
Median	0,416	Relativ feil	-4,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,299	U	30	0,414	5	0,427
36	0,358		13	0,414	56	0,428
55	0,362		23	0,415	50	0,430
37	0,368		33	0,415	48	0,436
47	0,374		27	0,417	61	0,438
28	0,406		25	0,420	29	0,441
17	0,407		24	0,421	21	0,446
49	0,407		52	0,423	26	U
9	0,411		58	0,425		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.15. Statistikk - Krom*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Cr

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,079
Antall utelatte resultater	1	Varsians	0,000
Sann verdi	0,440	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,425	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,427	Relativ feil	-3,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,296	U	49	0,425	50	0,436
36	0,370		17	0,425	29	0,436
37	0,381		33	0,425	5	0,439
55	0,394		23	0,426	52	0,439
47	0,403		30	0,426	58	0,439
28	0,416		27	0,428	48	0,447
26	0,420	U	25	0,430	61	0,449
13	0,422		24	0,431	21	0,449
9	0,422		56	0,436		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Mangan*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	0,121
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,810	Standardavvik	0,031
Middelverdi	0,809	Relativt standardavvik	3,8%
Median	0,811	Relativ feil	-0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	0,740	9	0,796	25	0,830
28	0,755	49	0,800	40	0,830
47	0,763	13	0,805	21	0,839
37	0,769	33	0,805	61	0,841
59	0,770	50	0,811	52	0,841
55	0,786	27	0,817	17	0,842
26	0,790	48	0,821	58	0,845
24	0,792	56	0,824	29	0,846
36	0,793	68	0,825	46	0,860
5	0,794	30	0,827		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Mangan*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	29	Variasjonsbredde	0,133
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,001
Sann verdi	0,864	Standardavvik	0,030
Middelverdi	0,865	Relativt standardavvik	3,4%
Median	0,864	Relativ feil	0,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	0,792	33	0,856	25	0,880
47	0,808	13	0,856	29	0,880
28	0,824	55	0,858	68	0,880
59	0,833	49	0,860	21	0,888
37	0,841	56	0,864	52	0,896
24	0,845	36	0,867	61	0,896
5	0,846	30	0,875	58	0,906
9	0,849	27	0,876	46	0,910
26	0,850	48	0,878	17	0,925
50	0,854	40	0,879		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Mangan*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,033
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,216	Standardavvik	0,008
Middelverdi	0,218	Relativt standardavvik	3,7%
Median	0,220	Relativ feil	1,1%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

14	0,198	50	0,218	61	0,225
68	0,200 U	58	0,219	21	0,225
59	0,204	5	0,219	27	0,226
47	0,205	33	0,219	52	0,226
28	0,209	46	0,220	56	0,227
37	0,210	25	0,220	40	0,228
9	0,213	36	0,221	30	0,228
24	0,213	48	0,221	55	0,230
49	0,215	17	0,222	26	U
13	0,215	29	0,224		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.16. Statistikk - Mangan*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Mn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,044
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,198	Standardavvik	0,009
Middelverdi	0,200	Relativt standardavvik	4,2%
Median	0,200	Relativ feil	1,2%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

59	0,180	29	0,196	17	0,205
14	0,189	49	0,196	27	0,206
26	0,190 U	33	0,198	61	0,207
28	0,193	58	0,200	30	0,208
36	0,193	25	0,200	52	0,209
47	0,193	56	0,200	21	0,210
37	0,194	48	0,202	46	0,210
9	0,195	50	0,203	40	0,224
13	0,195	5	0,203	68	0,250 U
24	0,195	55	0,205		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,016
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,072	Standardavvik	0,004
Middelverdi	0,073	Relativt standardavvik	5,8%
Median	0,073	Relativ feil	1,0%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,063	21	0,072	61	0,077
36	0,065	28	0,073	52	0,078
37	0,066	27	0,074	29	0,079
49	0,070	56	0,074	48	0,079
13	0,070	33	0,074	59	0,099 U
25	0,070	58	0,075	55	0,138 U
24	0,072	26	0,075	30	0,772 U
50	0,072	17	0,075		
5	0,072	23	0,075		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	25	Variasjonsbredde	0,012
Antall utelatte resultater	3	Varians	0,000
Sann verdi	0,060	Standardavvik	0,003
Middelverdi	0,061	Relativt standardavvik	4,9%
Median	0,062	Relativ feil	1,7%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,054	61	0,062	23	0,063
37	0,055	24	0,062	50	0,063
36	0,056	5	0,062	30	0,065 U
13	0,058	33	0,062	48	0,065
49	0,060	27	0,062	29	0,066
25	0,060	52	0,062	59	0,098 U
56	0,061	58	0,062	55	0,130 U
28	0,061	17	0,063		
21	0,061	26	0,063		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,090
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,420	Standardavvik	0,022
Middelverdi	0,422	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,426	Relativ feil	0,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,360	13	0,417	29	0,441
59	0,387	5	0,423	52	0,442
37	0,396	61	0,425	21	0,447
36	0,400	33	0,426	48	0,447
49	0,405	58	0,428	55	0,449
50	0,409	23	0,430	25	0,450
28	0,415	56	0,432	26	U
27	0,416	24	0,435		
17	0,416	30	0,436		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.17. Statistikk - Nikkel*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Ni

Antall deltagere	24	Variasjonsbredde	0,079
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,432	Standardavvik	0,020
Middelverdi	0,436	Relativt standardavvik	4,7%
Median	0,440	Relativ feil	0,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,385	33	0,435	30	0,447
36	0,400	29	0,437	17	0,450
59	0,403	5	0,439	21	0,456
37	0,411	61	0,440	48	0,459
49	0,420	58	0,441	52	0,460
27	0,424	56	0,441	25	0,460
13	0,425	50	0,443	55	0,464
28	0,427	24	0,444		
26	0,430	23	0,444		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Sink*Prøve I*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,090
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,360	Standardavvik	0,019
Middelverdi	0,365	Relativt standardavvik	5,2%
Median	0,368	Relativ feil	1,5%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,316	56	0,357	61	0,374
49	0,342	58	0,360	48	0,375
36	0,344	37	0,365	28	0,375
26	0,350	17	0,368	29	0,378
33	0,351	46	0,370	25	0,400
55	0,352	59	0,370	30	0,401
24	0,353	21	0,371	13	0,406
5	0,354	57	0,371	50	3,494 U
23	0,355	27	0,374		
9	0,356	52	0,374		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Sink*Prøve J*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	28	Variasjonsbredde	0,066
Antall utelatte resultater	1	Varians	0,000
Sann verdi	0,384	Standardavvik	0,016
Middelverdi	0,393	Relativt standardavvik	4,1%
Median	0,390	Relativ feil	2,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

47	0,363	55	0,389	27	0,401
33	0,375	59	0,389	28	0,402
56	0,376	46	0,390	21	0,405
49	0,376	26	0,390	29	0,408
24	0,377	37	0,391	25	0,420
36	0,378	57	0,392	30	0,428
9	0,379	61	0,398	13	0,429
5	0,381	48	0,401	50	3,767 U
23	0,382	17	0,401		
58	0,383	52	0,401		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Sink*Prøve K*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,051
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,096	Standardavvik	0,010
Middelverdi	0,097	Relativt standardavvik	10,0%
Median	0,098	Relativ feil	1,3%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,070	56	0,096	27	0,101
13	0,073	58	0,097	46	0,104
59	0,089	17	0,097	30	0,104
5	0,092	49	0,098	61	0,106
37	0,093	57	0,098	36	0,106
47	0,094	28	0,098	29	0,107
33	0,094	52	0,100	55	0,121
9	0,095	23	0,100	26	U
24	0,095	21	0,101		
50	0,095	48	0,101		

U = Utelatte resultater

Tabell E2.18. Statistikk - Sink*Prøve L*

Analysemetode: Alle

Enhet: mg/l Zn

Antall deltagere	27	Variasjonsbredde	0,061
Antall utelatte resultater	0	Varians	0,000
Sann verdi	0,088	Standardavvik	0,011
Middelverdi	0,090	Relativt standardavvik	12,4%
Median	0,091	Relativ feil	1,8%

Analyseresultater i stigende rekkefølge:

25	0,060	9	0,088	17	0,093
13	0,063	50	0,088	36	0,094
26	0,075 U	58	0,089	30	0,095
59	0,080	52	0,091	46	0,095
37	0,082	28	0,091	29	0,096
5	0,085	49	0,091	61	0,096
33	0,086	21	0,091	47	0,105
57	0,086	48	0,092	55	0,121
56	0,088	27	0,093		
24	0,088	23	0,093		

U = Utelatte resultater

NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnærmingssmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsliv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00
www.niva.no • post@niva.no